

요구사항 명세서



Piggy-b

낙전 방지 동전 적립 시스템

목차

1. Preface	9
1.1 Objectives	9
1.2 Readership	9
A User Requirements Readership	9
B System Requirements Readership	10
1.3 Document Structure	10
A Preface	10
B Introduction	11
C Glossary	11
D User Requirements Definition	11
E System Architecture	11
F System Requirements Specification	12
G System Models	12
H System Evolution	12

I	Appendices	13
J	Index	13
1.4	Version of the Document	13
A	Version Format	13
B	Version Management Policy	13
C	Version Update History	14
2.	Introduction	16
2.1	Objective	16
2.2	Needs	16
2.3	Piggy-B	20
2.4	Expected Effect of Piggy-B	21
3.	Glossary	22
3.1	Objectives	22
3.2	Term Definitions	22
4.	User requirements definition	26
4.1	Objectives	26

4.2	Functional Requirements	26
A	회원가입	27
B	동전의 관리	28
C	적립금 관리 기능	29
D	적립금 조회 기능	31
E	환급 기능	31
4.3	Non-functional Requirements	32
A	Product Requirements	32
B	Organizational Requirements	34
C	External Requirements	35
5.	System Architecture	37
5.1	Objectives	37
5.2	전체 시스템 구조	37
A	Application Architecture	37
B	Piggy-B Server Architecture	38
5.3	사용자 관리 Subsystem	39

A	고객 회원 관리	39
B	가맹점 회원 관리	40
5.4	동전 관리 Subsystem	41
A	고객 동전 관리	41
B	가맹점 동전 관리	42
5.5	환급 Subsystem	43
6.	System Requirements Specification	44
6.1	Objectives	44
6.2	Functional Requirements	44
A	동전 계산 기능	44
B	동전 관리 기능	45
C	NFC 통신 기능	45
D	환급 기능	46
E	갱신 기능	46
6.3	Non-functional Requirements	47
A	Product Requirements	47

B	Organizational Requirements	48
C	External Requirements	49
6.4	Scenario	50
A	시스템 가동 시나리오	50
B	사용자 회원가입 및 로그인 시나리오	50
C	가맹점 로그인 시나리오	52
D	가맹점 사용 시나리오	54
E	잔돈 적립 시나리오	56
F	적립금 확인 시나리오	57
G	적립금-계좌 송금 시나리오	58
7.	System Models	60
7.1	Objectives	60
7.2	Context Models	60
A	Context models	60
B	Process Diagram	61
7.3	Interaction Models	62

A	Use Case Modeling	62
B	Structural Models	68
C	Behavioral Models	70
8.	System Evolution	74
8.1	Objectives	74
8.2	Evolution of Hardware	74
8.3	Evolution of User Requirement	75
9.	Appendices	78
9.1	Objectives	78
9.2	데이터 베이스 요구사항	78
9.3	사용자 시스템 요구사항	79
9.4	적용 개발 프로세스	83
9.5	NFC	84
10.	Index	88
10.1	Figure Index	88
10.2	Table Index	96

10.3	Diagram Index	103
11.	Reference	111

1. Preface

1.1 Objectives

Preface 에서는 본 문서의 독자가 누구인지를 밝히고 문서의 구조와 각 챕터의 역할을 소개한다. 또, Version History 를 제시하여 문서의 새로운 버전이 만들어질 때마다 변경 사항과 변경 사유를 설명한다.

1.2 Readership

요구 사항 명세서는 독자에 따라 크게 user requirements, system requirements 두 부분으로 구성되어 있다. User requirements 는 사용자의 관점에서 요구 사항을 간략히 명세화한 것이고, system requirements 는 시스템이 제공하는 기술을 매우 상세하게 명세화한 것이다.

A User Requirements Readership

User requirements 의 주요 독자는 해당 시스템의 고객이며, 이들은 전문 지식이 풍부하지 않으며 시스템이 어떻게 구현되는지 등에 관한 사안에 관심이 없다. 따라서, 이러한 독자들을 위해 쉽게 이해할 수 있는 자연어와 표, 다이어그램과 같은 시각적인 방법을 이용해 설명한다. User requirements 에

대한 주요 독자로는 client managers, system end-users, client engineers, contractor managers, system architects 등이 있다.

B System Requirements Readership

System requirements 는 목표 시스템의 기능과 시스템이 제공하려는 서비스, 그리고 시스템 운영 과정 중 발생할 수 있는 제약 사항을 상세히 설명하는 문서이다. 이는 고객과의 계약에 사용될 수 있도록 상세하게 명시함을 원칙으로 한다. System requirements 의 주요 독자로는 software developers 외에도 client engineers, system end-users, system architects 등이 있다.

1.3 Document Structure

이 문서는 총 10 개의 장으로 구성되어 있다. 10 개의 장은 Preface, Introduction, Glossary, User Requirements Definition, System Architecture, System Requirements Specification, System Models, System Evolution, Appendices, Index 로 구성되어 있다. 각 장의 역할과 내용은 다음과 같다.

A Preface

Preface 에서는 본 문서의 대상이 되는 독자와, 문서의 전반적인 구조, 각 장의 역할과 내용에 대해 소개한다. 또, 버전 관리 정책과 변경 사유, 변경 사항에 대해 설명한다.

B Introduction

Introduction 에서는 해당 시스템이 어떤 니즈(Needs)를 반영하였는지, 해당 시스템의 필요성에 대해 서술한다. 시스템의 주요 기능과, 외부에 존재하는 다른 시스템과의 상호작용에 대하여 설명한다.

C Glossary

Glossary 에서는 본 문서에서 사용된 전문적인 용어들에 대해 정의한다. 해당 시스템과 관련된 전문적인 배경지식이 없는 독자도 본 문서를 읽고 이해할 수 있도록 가능한 한 모든 용어에 대해 서술한다.

D User Requirements Definition

User Requirements Definition 에서는 사용자에게 실제로 제공되는 서비스에 대해서 설명한다. 해당 시스템이 가지고 있는 non-functional requirements 도 서술한다. 독자의 이해를 돕도록 자연어를 사용하고, 다이어그램, 표와 같은 시각적인 방법들을 사용한다. 해당 시스템은 이 장에 서술되어 있는 모든 non-functional requirements 을 모두 충족할 것이다.

E System Architecture

System Architecture 에서는 해당 시스템의 architecture 에 대한 high-level 에서의 개요를 보여준다. 또, 시스템 모듈 사이에서 기능들의 분포가 어떤지를 보여준다.

F System Requirements Specification

System Requirements Specification 에서는 functional requirements 와 non-functional requirements 에 대해 더 자세하게 설명한다. 특히, non-functional requirements 에 대해 더 세분화하여 자세하게 설명한다. 또한, 다른 외부 시스템과의 상호작용에 대한 인터페이스가 정의된다.

G System Models

System models 에서는 해당 시스템의 컴포넌트와 해당 시스템과 그것의 환경 사이의 관계를 보여준다. Object models, data-flow models, semantic data models 등을 사용해 나타낼 수 있다.

H System Evolution

System Evolution 에서는 해당 시스템이 가지고 있는 기본적인 가정들에 대해 설명한다. 향후 해당 시스템에 대하여 발생 할 수 있는 추측 가능한 모든 변경사항에 대해서도 설명한다. 추측 가능한 변경사항으로는 하드웨어의 발전, 사용자 요구 사항의 변화 등이 있다. 이 장의 내용은 추후 발생할 시스템의 설계 변경을 피할 수 있도록 도와주며 해당 시스템의 설계자에게 유용할 것이다. 이 장을 통해 추후 예측되는 변화에 잘 대처하는 시스템으로의 개발을 기대할 수 있다.

I Appendices

Appendices 에서는 개발되는 시스템과 관련된 더 구체적인 정보를 제공한다. 해당 시스템에 사용될 하드웨어, 데이터베이스 등을 설명한다.

J Index

Index 에서는 문서의 인덱스(index)를 정리한다. 알파벳순서의 단어 인덱스를 기반으로, 다이어그램 인덱스 및 기능 인덱스 등이 포함된다.

1.4 Version of the Document

A Version Format

버전 번호는 major number 와 minor number 로 구성되어 있으며, "(major number).(minor number)"의 형태로 표현되고, 본 문서의 버전은 0.1 부터 시작한다.

B Version Management Policy

본 요구 사항 명세서가 수정될 때 마다 버전을 업데이트한다. 하지만 변경 사이의 간격이 1 시간 이내일 때에는 버전 번호를 업데이트 하지 않고 하나의 업데이트로 간주한다. 이미 완성된 부분을 변경할 때에는 minor number 를 변경하며, 새로운 부분을 추가하거나 문서 구성이 예전에 비해 괄목할만한 변화가 있을 경우에는 major number 를 변경한다.

C Version Update History

Version	Modified Date	Explanation
0.1	2016-05-18	문서의 초안과 표지 작성
1.0	2016-05-19	Preface, Glossary 작성
1.1	2016-05-20	Introduction 작성
2.0	2016-05-21	User Requirement Definition, System Architecture 작성
2.1	2016-05-21	System Architecture 수정
2.2	2016-05-22	User Requirement Definition, System Architecture 수정
3.0	2016-05-23	System Requirement Specification 작성
3.1	2016-05-23	System Requirement Specification 의 시나리오 작성
3.2	2016-05-24	System Requirement Specification 사진 삽입 및 수정
4.0	2016-05-25	System Models 작성, Context model 작성
4.1	2016-05-25	Context Models 수정
4.2	2016-05-26	Interaction models 작성

4.3	2016-05-26	User Case modeling, Sequence diagram 수정 및 순서 변경
4.4	2016-05-27	Structural model, Behavioral model 작성
4.5	2016-05-27	Data-driven modeling, Event-driven modeling 작성
5.0	2016-05-28	System Evolution, Appendices 작성
6.0	2016-05-29	Index, Reference 작성, 오타 수정
6.1	2016-05-30	pdf 파일 변환 오류 수정

2. Introduction

2.1 Objective

이 섹션에서는 본 시스템의 배경과 필요성에 대해 서술한다. 시스템이 포함한 서브시스템들에 대한 간략한 소개와 이들의 상호작용을 서술한다. 또한 본 시스템으로 인한 기대효과를 서술한다.

2.2 Needs

2011 년 한국은행 조사에 따르면 100 원짜리는 회수율이 45.9%, 500 원짜리는 37.4%에 달했으나 10 원짜리는 6.7%에 그쳤다. 이는 100 원짜리 1 억 2200 만개를 발행한 가운데 5600 만개만 회수됐고, 500 원짜리는 4060 만개 발행에 1520 만개가 회수되었고 10 원짜리는 1 억 5000 만개를 발행했지만 1000 만개만 회수된 것을 말한다. 즉, 한국은행이 동전을 발행한 수의 절반도 회수하지 못하고 있는 상황인 것이다.

상반기 동전 발행과 회수 현황 (단위=만개·%)

*자료=한국은행

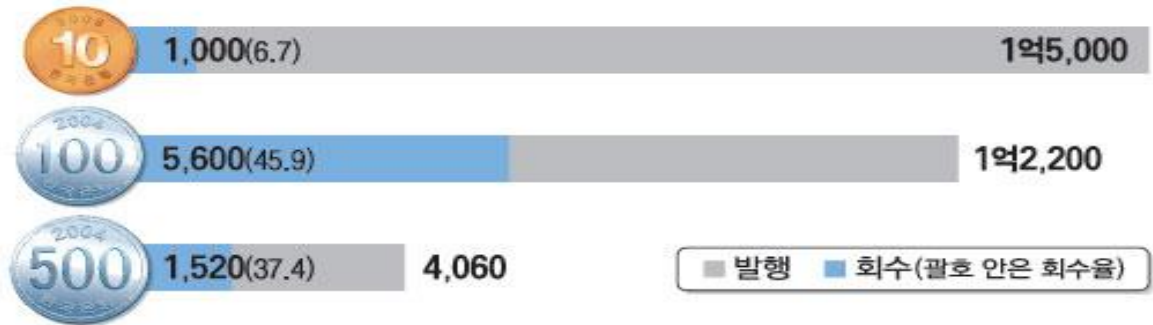


그림1. 한국은행의 국내 동전 발행과 회수 현황

동전을 회수하지 못하고 있다는 것은 무엇을 의미하는 것인가를 살펴보면 10원을 제조하는데 드는 비용이 개당 38원이고 100원은 75원 500원은 105원임을 아래에서 확인할 수 있다. 이는 10원짜리로 인해 약 38억원의 손실, 100원짜리로 인해 약 42억원의 손실 그리고 500원짜리로 인해 약 16억원의 손실이 있음을 확인할 수 있다.

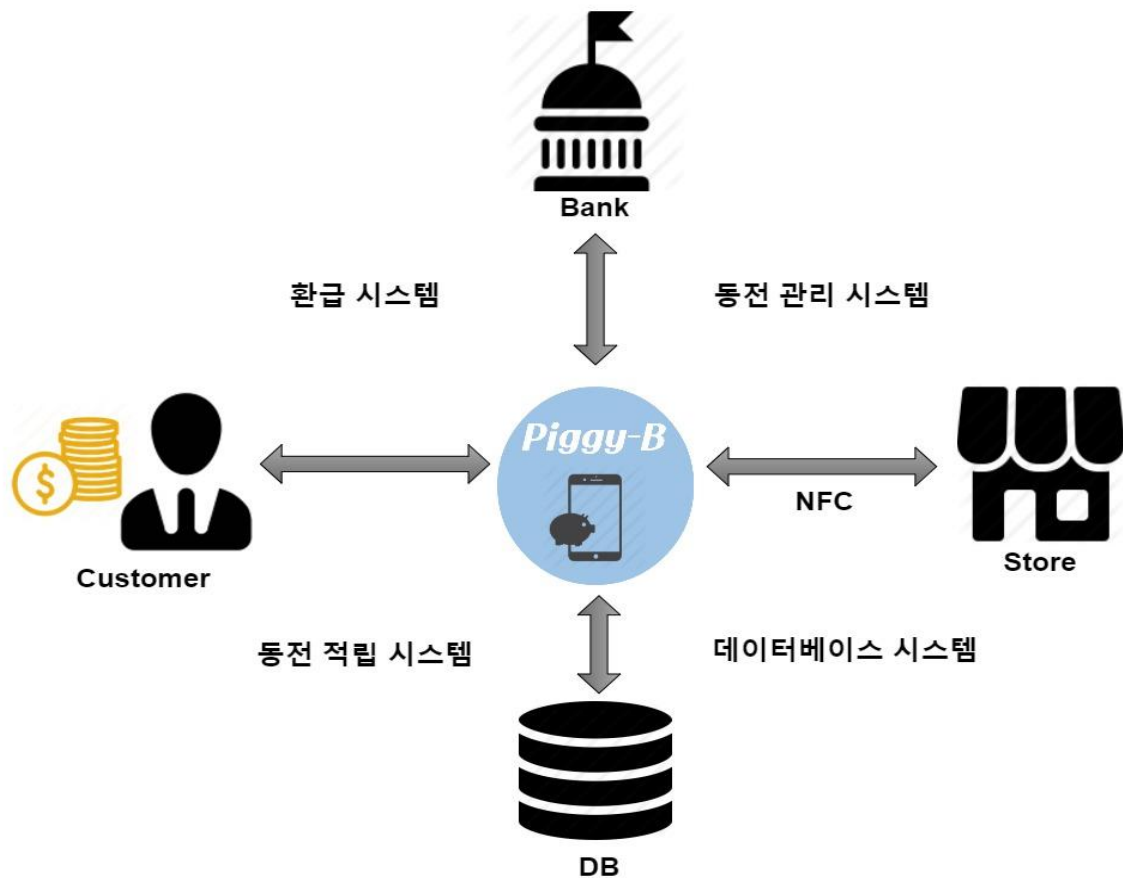


그림 2. 국내 각 동전의 재료와 제조 비용

이에 동전 회수가 잘 되지 않음으로 인해서 년 약 100 억원만큼의 손해가 발생하고 있음을 확인할 수 있고 이는 우리의 국가의 손실로 그치는 것이 아니라 우리의 세금이기도 하기에 간접적으로 우리의 손실이라고 할 수 있다.

이와 같은 문제를 해결하기 위해 우리 팀에서는 동전의 손실이 최대한 발생하는 거래 상황에서 동전을 거스름돈으로 받지 않아도 되는 상황을 만들어 동전의 손실을 막을 수 있는 방법을 제안하고자 한다.

2.3 Piggy-Bank (Piggy-B)



다이어그램 1. Piggy-B 시스템의 어플리케이션 전체 구조도

Piggy-B 시스템은 사용자가 상점에서 상거래를 할 때 발생하는 거스름돈의 동전을 디지털 동전으로 바꾸어 관리하는 전자 저금통 시스템이다. 그림 3 은 Piggy-B 시스템을 전반적으로 나타낸 것으로, 크게 3 가지의 stakeholder 와 4 가지 서브 시스템으로 나눌 수 있다. 거스름돈의 동전을 관리하기 귀찮은 고객과 일정량의 동전을 항상 거치해야 하는 상점과 동전을 매년 발행하고 회수해야 하는 은행 이렇게 3 가지의 stakeholder 가 있다. 거스름돈의 실제 동전을 디지털 동전으로 적립하는 동전 적립 시스템과 유저(고객과 상점)의 동전이 얼마만큼

적립되고 회수되어야 하는지 확인하고 관리하는 동전 관리 시스템과 적립된 금액만큼의 동전을 지폐로 환급하는 환급시스템이 있고 유저의 계정과 계좌 그리고 적립금액을 관리하고 앞의 3 가지 시스템을 가능하게 하는 데이터베이스 시스템 이렇게 4 가지 서브시스템이 있다. NFC 는 동전적립시스템에 쓰이는 것으로 고객이 상점에서 거래를 하고 거스름돈 중 동전을 받을 때 NFC 태그에 모바일 기기를 갖다 대면 디지털동전으로 전환해주는 것을 해준다.

동전 적립 시스템은 고객이 상거래를 하고 나오는 거스름돈의 동전을 받지 않는 대신 개인 모바일 기기를 TAG 함으로써 Piggy-B 앱에 디지털동전 정보를 보내고, Piggy-B 앱에서는 자체 DB 에 디지털동전 정보를 보내어 해당 계정의 적립금액 정보를 갱신한다. 여기서 POS 기기와 연동하여 결제한 금액의 1,000 원 미만의 금액이 동전임을 계산하는 알고리즘을 이용하여 NFC data 를 만들어낸다.

동전 관리 시스템은 고객이 지금까지 적립해왔던 금액이 어느 정도 누적되었는지 확인하고 싶을 때 조회하여 자신의 적립금액을 확인하는 것으로, DB 에서 자신의 계정에 맞는 적립금액을 찾고 그것을 Piggy-B 에 보내서 보여주는 것이다. 또한 상점에서는 동전을 거치하는 대신에 회수할 금액이 거래가 일어나고 Piggy-B 를 쓰는 고객이 있을 때마다 추가되어 상점에서 Piggy-B 계좌로 회수 금액만큼 보내어 동전을 관리한다.

환급 시스템은 동전 적립을 반복해왔던 고객이 적립금액이 기준환급금액을 넘어섰다면 환급할 수 있는 것으로 자신의 계좌로 환급 금액을 DB 에서 조회하여

은행에 요청하고 은행에서 Piggy-B 계좌에서 고객의 계좌로 환급 금액만큼 환급해주는 시스템이다.

데이터베이스 시스템은 자체 설계한 DB 를 통해 동전의 디지털 동전 적립과 환급과 동전의 관리 작업을 보안을 갖춘 채 진행하는 시스템이다. 개인의 자산을 다루는 저금통과 같은 역할이기에 무엇보다도 보안이 우선이 되는 시스템으로 적립금액의 조회 및 갱신이 주 된 것이다.

2.4 Expected Effect of Piggy-B

이전에 거스름돈으로 인해 발생하는 낙전을 관리하려면 동전을 주머니에 넣거나 자신의 저금통에 넣어야 하는 방법뿐이었다. Piggy-B 를 통해 자신의 스마트 폰을 단순히 POS 기와 연동된 NFC tag 에 갖다 대면 동전을 직접 들고 다닐 필요 없고 디지털 통전으로 우리의 서버에서 관리할 수 있게 된다. 단순한 관리뿐만 아니라 저금통처럼 금액의 누적기능도 할 수 있고 일정 금액이 쌓이면 금액만큼의 환급을 받아 나의 자산이 될 수도 있다. 이에 누출되는 자신의 동전이 줄어들게 되어 자산보호를 가능하게 되며 한국은행이 동전의 회수가 안되어 금액적 손실도 줄일 수 있게 된다. 게다가 사회에서 점점 cashless 사회를 만들기 위한 정책을 실행하고 있는데 이에 trend 에 맞는 서비스를 제공하여 사회에 도움이 되는 서비스가 될 수 있다.

3. Glossary

3.1 Objectives

Glossary 에서는 문서에 등장하는 기술적인 용어들에 대해 정의한다. 해당 시스템과 관련된 전문적인 배경 지식이 없는 독자가 읽더라도 문서를 이해할 수 있도록 모든 용어에 대해서 설명한다.

3.2 Term Definitions

표 1. Glossary

Terms	Definition
고객 (user)	Piggy-B 서비스를 이용해 거스름돈을 동전으로 받는 대신 적립금으로 저장하려는 사용자
가맹점	Piggy-B 서비스를 고객에게 제공하기 위해 계약한 상점
POS (point of sale systems)	POS 시스템은 판매 시점 정보 관리 시스템으로서 판매와 관련한 데이터를 일괄적으로 관리하고, 고객정보를 수집하여 부가가치를 향상시키는 시스템이다.

어플리케이션 (application)	모바일 디바이스에 설치되어, 사용자에게 일련의 특정 기능을 제공하는 프로그램의 단위
NFC (near field communication)	아주 가까운 거리의 무선 통신을 하기 위한 기술이다. 교통, 티켓, 지불 등 여러 서비스에서 사용할 수 있다.
안드로이드 (android)	구글에서 개발한 운영 체제이다. 휴대 전화를 비롯한 휴대용 장치를 위한 운영 체제와 미들웨어, 사용자 인터페이스 그리고 표준 응용 프로그램(웹 브라우저, 이메일 클라이언트, 단문 메시지 서비스(SMS), 멀티미디어 메시지 서비스(MMS)등)을 포함하고 있는 소프트웨어 스택이자 모바일 운영 체제이다.
iOS	애플의 아이폰, 아이팟, 아이패드 등을 위한 모바일 운영 체제이다.
JAVA	썬 마이크로시스템즈의 제임스 고슬링(James Gosling)과 다른 연구원들이 개발한 객체 지향적 프로그래밍 언어이며 플랫폼 독립적이라는 특성 때문에 어플리케이션 개발 등에 폭넓게 활용되고 있다.
데이터베이스	규칙적으로 저장된 다수 데이터의 집합

(database, DB)	
서버 (server)	소켓 통신에서 서비스 제공을 해주는 프로그램. 클라이언트의 응답에 따라 적절한 처리 후 결과를 응답해 줌
PHP (hypertext preprocessor)	프로그래밍 언어의 일종으로 동적 웹 페이지를 만들기 위해 설계되었으며 이를 구현하기 위해 PHP 로 작성된 코드를 HTML 소스 문서 안에 넣으면 PHP 처리 기능이 있는 웹 서버에서 해당 코드를 인식하여 작성자가 원하는 웹 페이지를 생성한다.
통신 네트워크 (communication network)	단말 사용자들끼리 통신을 가능케 할 목적으로 연결해 놓은 단말, 링크, 노드의 집합이다.
모바일 디바이스 (mobile device)	주머니에 쏙 들어갈만한 크기의 컴퓨터 장치로, 일반적으로 터치 입력이 가능한 화면이나 소형 자판을 가진다.
컴포넌트(component) 모듈(module)	특정한 기능을 갖는 단위
유저 인터페이스 (user interface)	사람(사용자)과 사물 또는 시스템, 특히 기계, 컴퓨터 프로그램 등 사이에서 의사소통을 할 수

	있도록 일시적 또는 영구적인 접근을 목적으로 만들어진 물리적, 가상적 매개체를 뜻한다.
프로세스 (process)	실행 중인 프로그램
환경 (environment)	특정 시스템과 상호 작용하는 사람 및 외부 시스템과 그들 간의 상호 작용 과정이 이루어지는 시공간적 단위
고유 ID (private ID)	한 서버에 대하여 전체 가입자가 가지는 개개인의 고유한 식별 번호
폭포수 모델 (Waterfall model)	소프트웨어 개발 과정인 specification, design, implementation, evolution 의 4 단계를 차례대로 수행해 나가는 소프트웨어 개발 프로세스 모델
시스템 (system)	일련의 기능을 처리하는 데에 필요한 모든 소프트웨어, 하드웨어, 사람 등과 이들의 상호 작용을 포함하는 형태
소켓 (socket)	다른 컴퓨터/프로세서끼리 데이터를 주고받는 통로
클라이언트 (client)	소켓 통신에서 서버에게 요청을 하는 프로그램

4. User Requirements Definition

4.1 Objectives

User requirements definition에서는 Piggy-B 시스템이 사용자에게 어떤 서비스를 제공하는지를 상세히 설명한다. User requirements에는 크게 Functional requirement와 Non-functional requirement 두가지 종류가 있다. 이는 자연어로 기술하였고 다이어그램, 사진 등을 첨가하여 사용자의 이해를 도울 것이다. 본 시스템에 다음과 같은 요구사항들을 반영할 것이다.

4.2 Functional Requirements

Piggy-B 시스템은 손실되거나 유동성을 상실한 동전을 관리하는 것이 목적이다. Piggy-B는 사용자가 가맹점으로부터 물건을 현금으로 구매하면서 거스름돈 발생 시 1,000 원 단위 미만의 동전을 적립하는 기능을 제공한다. 가맹점에 고객들이 적립한 동전의 액수를 관리하여 각 가맹점의 현금 관리 기능을 제공한다. Piggy-B 시스템에 사용자 계정에 적립된 동전을 사용자가 재사용하거나 현금 받을 수 있어야 한다.

A 회원가입

Piggy-B 시스템을 처음 사용하는 사용자 혹은 가맹점은 사용자 혹은 가맹점의 정보를 시스템에 등록하는 기능이다. ID, 비밀번호, 이름, 생년월일, 연락처, 계좌번호, 사업자등록번호 등의 정보를 사용자가 입력하여 회원가입을 한다. 회원가입하면 사용자의 정보는 Piggy-B DB 서버에 저장된다.

A.1 회원 유형

회원의 유형에 따라 제공하는 서비스가 다르다. 회원 계정 유형에는 두 가지가 존재한다. 고객 계정과 가맹점 계정이 있다.

A.1.1 고객 계정

고객은 실제로 현금을 사용하여 가맹점으로부터 상품을 구매하는 회원을 위한 계정이다. 회원가입 시, 고객의 이름, 생년월일, 연락처, 계좌번호 등을 필요로 한다.

A.1.2 가맹점 계정

가맹점은 Piggy-B 시스템에 가입을 하고 실제로 고객에게 상품을 제공하고 고객의 동전을 보관하는 가게를 위한 계정이다. 회원가입 시, 가맹점의 이름, 사업자등록번호, 연락처 등이 필요하다.

그림 3. 로그인 화면과 회원가입 화면

B 동전의 관리

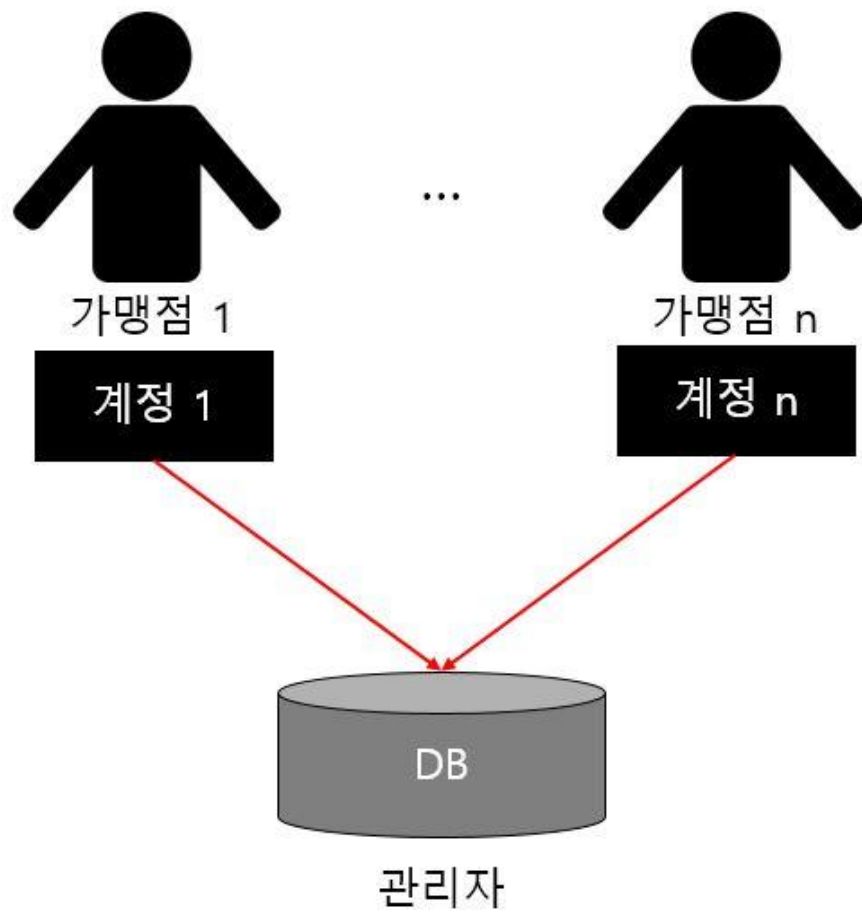
사용자가 현금을 사용하고 거스름돈을 받을 시 Piggy-B 시스템에 적립할 수 있어야한다. POS 기 어플리케이션에서는 고객에게 거슬러 줄 1,000 원 미만의 동전을 계산할 수 있어야하며 NFC 통신으로 거스름 동전의 정보를 고객의 어플리케이션에 전송할 수 있어야한다. 사용자 어플리케이션은 NFC(Near Field Communication) 통신으로 동전에 대한 정보를 제공받고 사용자 계정에 존재하는 적립금을 갱신할 수 있도록 DB 서버와 통신한다.



그림 4. 사용자와 가맹점의 NFC 통신으로 동전 적립

C 적립금 관리 기능

각 가맹점들마다 Piggy-B 시스템을 이용한 고객들의 적립금을 관리하여 가맹점의 현금 손실을 줄이고 현금 정산을 도와준다. 사용자가 적립한 동전들의 정보를 각 가맹점들의 계정을 통하여 가맹점의 적립금을 관리한다.



다이어그램 2. 사용자가 적립한 동전 관리

D 적립금 조회 기능

고객 혹은 가맹점이 각 계정을 통해 적립금을 조회할 수 있어야 한다.

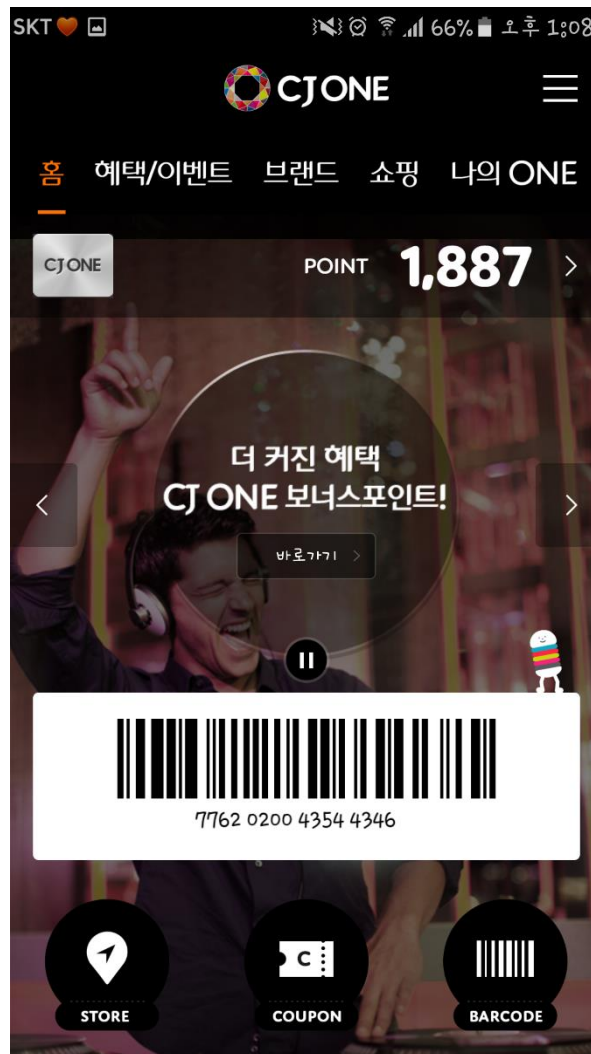


그림 5. 적립금 조회

E 환급 기능

고객이 적립한 동전을 돌려받는 것을 요청하면 적립금 금액이 환급 기준 금액을 충족하면 Piggy-B 시스템은 적립금 전액을 환급한다.

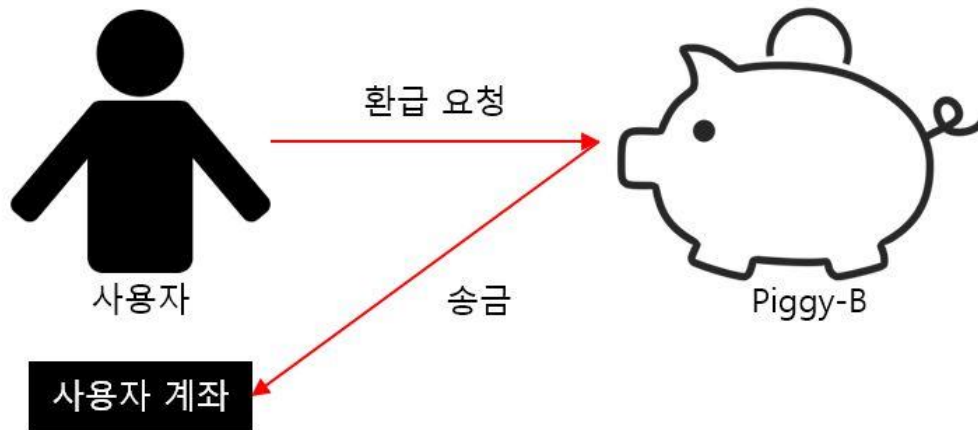


그림 6. 사용자의 적립금 환급

4.3 Non-functional Requirements

비기능적 요구사항은 product requirements, organizational requirements, external requirements 로 나눌 수 있다. 그리고 각 비기능적 요구사항의 분류는 더욱 세부적으로 나뉠 수 있는데, 그 중에 해당 시스템에 필요한 것들을 서술하고자 한다.

A Product Requirements

A.1 Usability Requirements

Piggy-B 의 목적 중 하나는 사용자들이 동전을 들고다니는 불편함을 줄이는 것이다. 그래서 거래를 하는 모든 사용자들이 사용할 수 있도록 쉽게 서비스를 제공하기 위해 직관적인 User Interface 를 설계해야 한다. 또한,

동전을 들고다니는 것이 더 편하다는 생각이 들지 않도록 적립 및 사용하기 위해 입력해야 하는 정보를 줄여 불편함을 줄여야 한다.

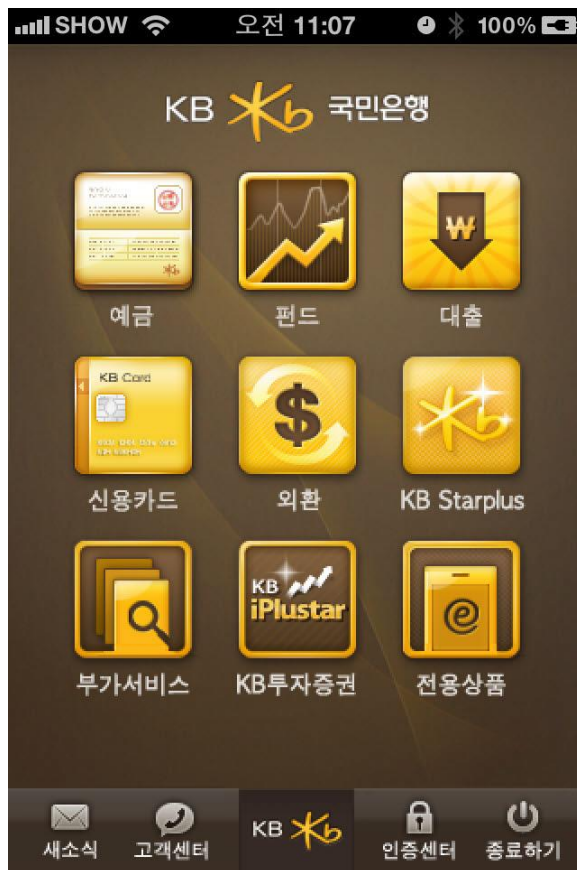


그림 7. 직관적인 UI

A.2 Performance Requirements

사용자가 적립/사용한 금액 내역이 실시간으로 전송되는데, 이 과정에서 문제가 없어야 한다. 또한 금전거래와 관련된 시스템이므로 시스템 구동시 멈추는 등의 에러가 없어야 한다.

A.3 Space Requirements

Piggy-B 는 모바일 기기에서 사용되는 시스템이므로, 모바일 기기에서 수용 가능한 용량으로 만들어야 한다.

A.4 Dependability Requirements

Piggy-B 는 금전거래와 관련된 시스템이다. 그러므로 적립 또는 사용되는 금액이 실제와 다르게 저장되거나 오류가 생긴다면 큰 문제가 생긴다. 그래서 이러한 오류를 최대한 줄일 수 있도록 설계해야 한다.

A.5 Security Requirements

사용자의 금전 거래 내역 및 개인 정보 등이 유출될 시 큰 문제가 생긴다. 그러므로 이러한 정보들이 유출되지 않도록 설계해야 한다.

B Organizational Requirements

B.1 Environmental Requirements

사용자가 어디서든 서비스를 제공받을 수 있도록 모바일기기의 통신 환경이 조성되어야 하고 가맹점의 수가 많아야 한다.



그림 8. 원활한 통신 환경과 많은 가맹점

B.2 Operational Requirements

금액이 적립/사용 됐을 때, 계정과 연결된 서버에서 금액이 갱신되어야 한다. 갱신된 후에 갱신이 되었다는 메시지를 사용자에게 전달한다.

B.3 Development Requirements

서버와 모바일 기기의 어플리케이션이 데이터를 주고받을 때 데이터의 표준화가 필요하다. 그리고 안드로이드 앱을 사용하기 때문에 통상적으로 안드로이드 개발에 사용되는 Java 언어를 사용한다.

C External Requirements

C.1 Regulatory Requirements

Piggy-B 는 금전거래와 관련된 시스템이므로, 본인 인증을 통해 가입하도록 한다.



그림 9. 본인인증을 통한 가입

C.2 Safety/Security Requirements

사용자의 금전 거래 내역 및 개인 정보가 서버에 저장되어 있으므로 외부에 유출된다면 큰 문제가 생길 수 있다. 그러므로 외부에서의 불법적인 접근을 철저히 차단해야 한다.

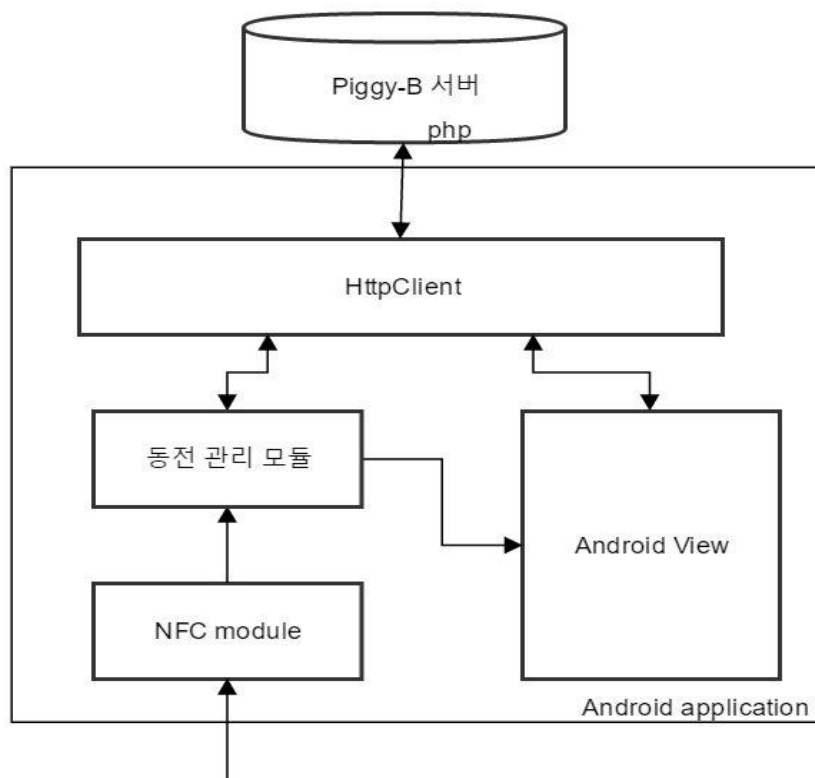
5. System Architecture

5.1 Objectives

System Architecture 에서는 해당 시스템의 architecture 에 대한 high-level 에서의 개요를 보여준다. 또, 시스템 모듈 사이에서 기능들의 분포가 어떤지를 보여준다.

5.2 전체 시스템 구조

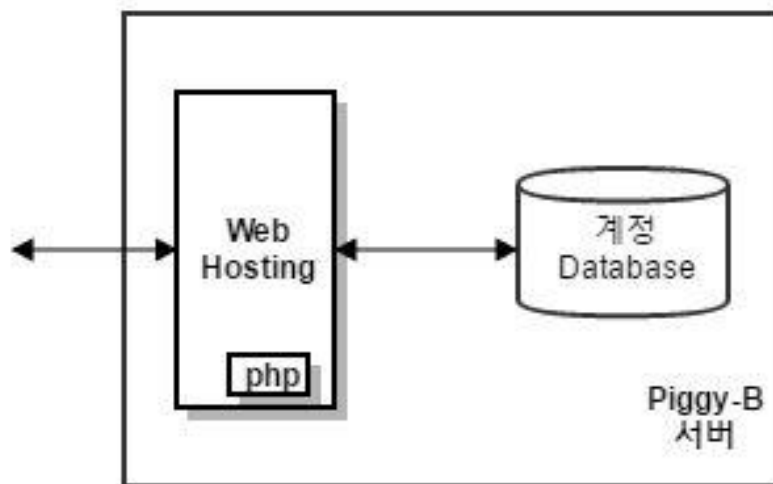
A Application Architecture



다이어그램 3. Piggy-B 시스템에서 안드로이드 클라이언트 어플리케이션의 전체 시스템 구조

Piggy-B 어플리케이션은 동전 관리 모듈, NFC 모듈, HTTP 통신을 위한 HttpClient 모듈로 구성되어 있다. NFC trigger event 로 사용자가 적립할 동전에 대한 데이터의 송수신이 일어난다. 수신된 NFC 신호로부터 NFC 모듈은 유용한 정보로 변환하여 각각 동전 적립 모듈과 동전 관리 모듈로 전송한다. 동전 관리 모듈은 적립된 동전의 정보를 보관하고 적립된 동전의 내역을 관리한다. HttpClient 모듈은 Piggy-B 서버에 있는 php 파일을 이용하여 Piggy-B 서버로 사용자의 정보를 요청하거나 전송하는 통신 모듈이다. Android view 를 통해서 사용자가 필요한 정보를 보여준다.

B Piggy-B Server Architecture



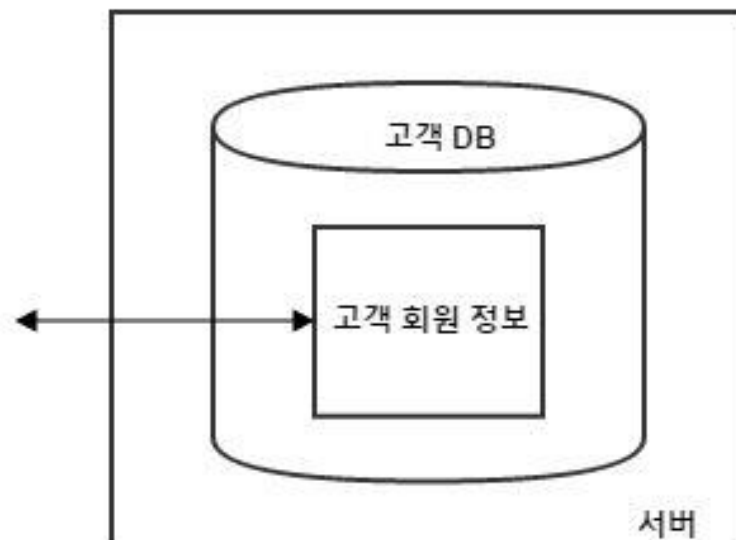
다이어그램 4. Piggy-B 서버 구조

안드로이드는 DB 서버에 직접 접속할 수 없기 때문에 HTTP 프로토콜을 기반으로 웹 호스팅 시스템을 사용하여 Piggy-B 데이터베이스로 구축한다. 웹 호스팅 시스템에 php 파일을 읽어서 데이터베이스의 정보를 읽어오고 데이터베이스에 저장한다.

5.3 사용자 관리 Subsystem

서버는 고객에 대한 정보와 가맹점에 대한 정보를 따로 분리하여 관리한다. Piggy-B 시스템을 이용할 때마다 서버의 DB 를 참조하여 회원 여부 확인 및 로그인 기능이 제공된다.

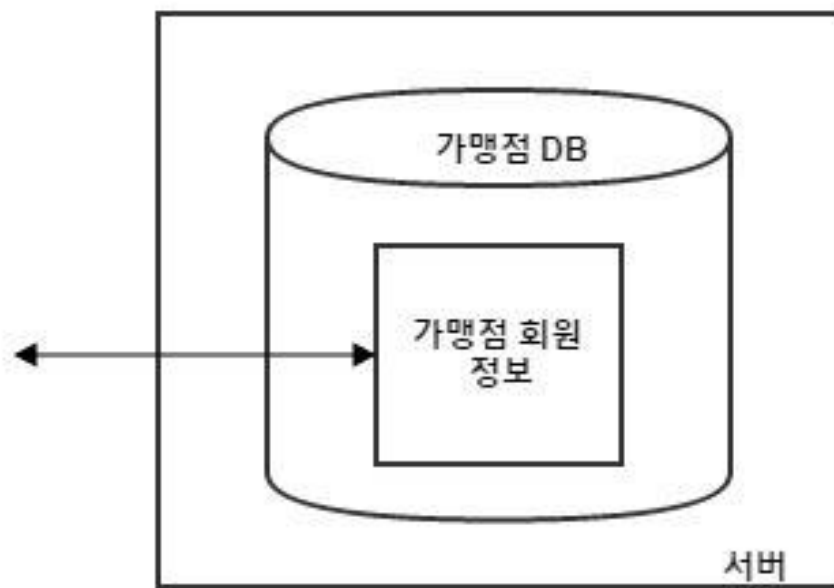
A 고객 회원 관리



다이어그램 5. 고객 회원 정보 관리

Piggy-B 서비스를 이용하려면 회원가입 절차가 필요하다. 회원가입 시에 고객의 정보를 제공받아 서버의 DB에 저장된다. 고객이 로그인과 회원정보의 수정 서비스를 이용할 때마다 고객의 정보를 조회하여 고객에게 전달한다.

B 가맹점 회원 관리



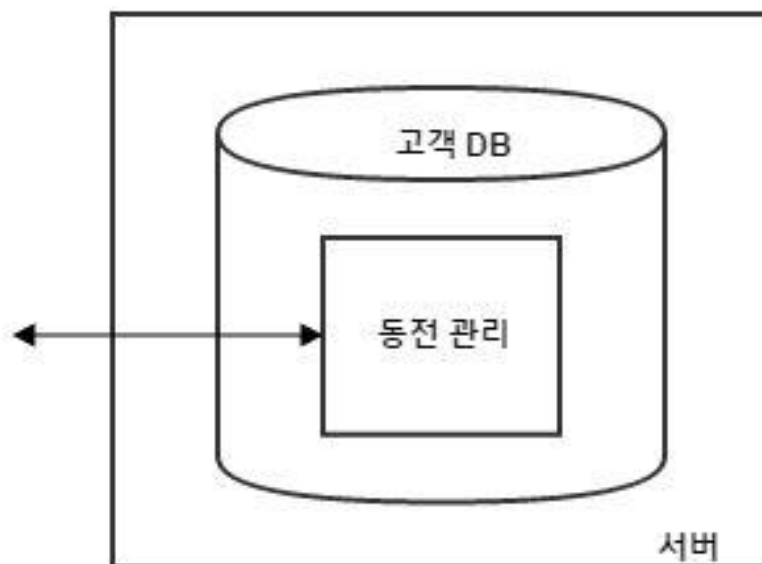
다이어그램 6. 가맹점 회원 정보 관리

Piggy-B 서비스를 이용하려면 회원가입 절차가 필요하다. 회원가입 시에 가맹점의 정보를 제공받아 서버의 DB에 저장된다. 가맹점이 로그인과 회원정보의 수정 서비스를 이용할 때마다 가맹점의 정보를 조회하여 가맹점에게 전달한다.

5.4 동전 관리 Subsystem

사용자의 유형에 따라 동전을 관리하는 방식이 다르다. 고객의 입장에서 적립 동전은 은행의 예금서비스와 비슷하며, 고객이 원할 때 환급이 가능해야한다. 가맹점의 입장에서 적립 동전은 Piggy-B 관리자를 대신하여 잠시 보관되는 것이다.

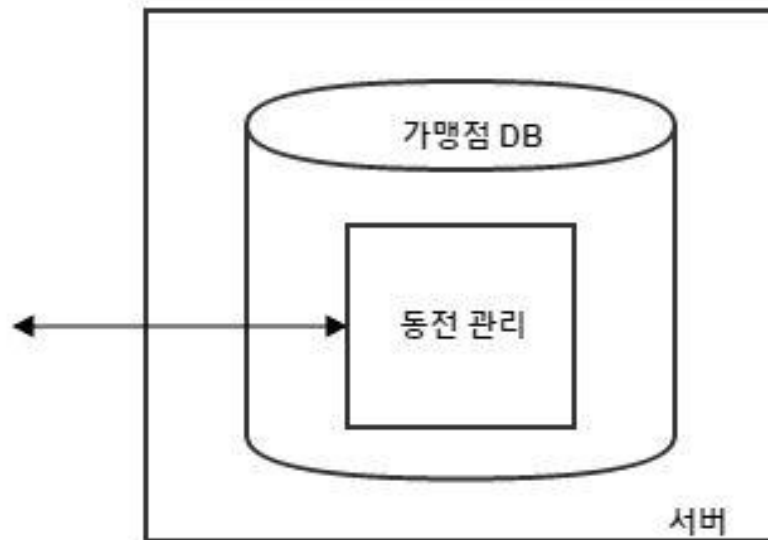
A 고객 동전 관리



다이어그램 7. 고객 동전 관리

Piggy-B 시스템을 이용하는 고객을 대신해서 동전을 관리하는 시스템이다. 동전 적립 내역은 고객이 현재까지 적립한 이력과 환급한 이력을 저장한다. 동전 적립은 현재까지 고객이 환급 가능한 동전에 대한 정보를 갖고있다.

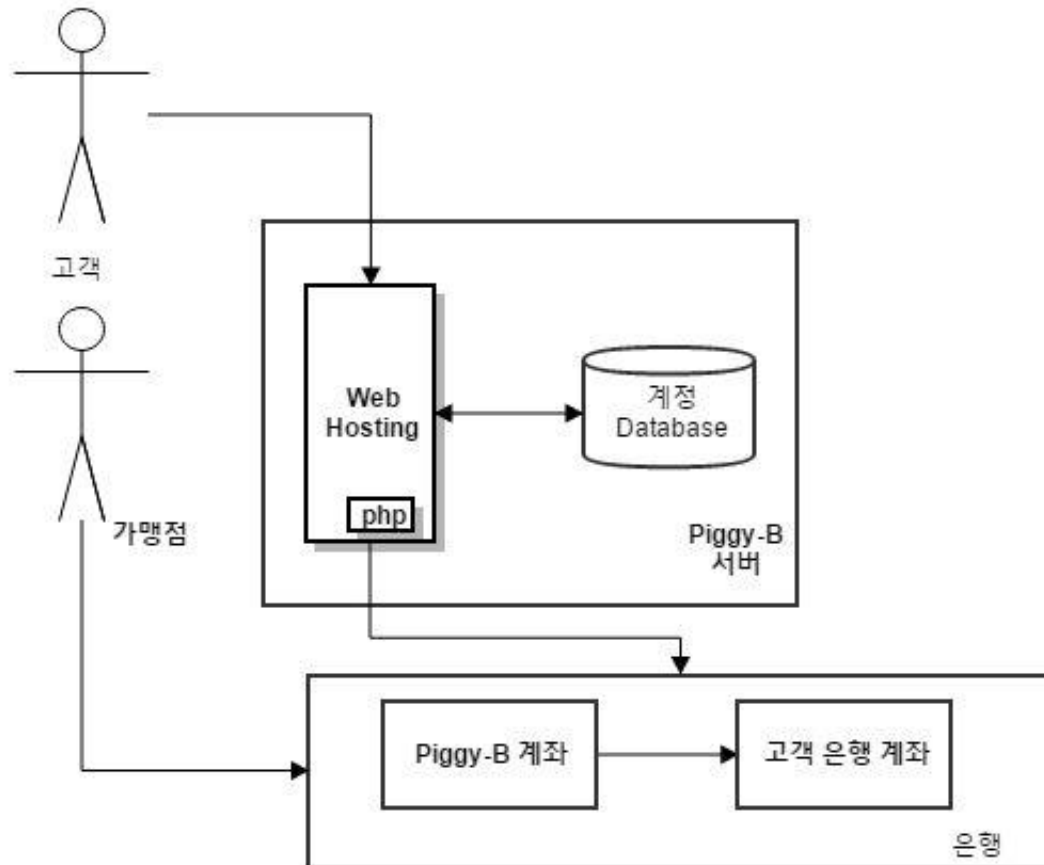
B 가맹점 동전 관리



다이어그램 8. 가맹점 동전 관리

Piggy-B 시스템에 가입한 가맹점을 대신해서 고객들의 적립 동전을 관리하는 시스템이다. 동전 적립 내역은 각 가맹점을 이용한 Piggy-B 가입 고객이 현재까지 적립한 이력을 보관한다. 동전 적립은 현재까지 각 가맹점에 고객이 적립한 동전에 대한 데이터를 갖고있다.

5.5 환급 Subsystem



다이어그램 9. 환급 subsystem

Piggy-B 시스템에 가입한 가맹점은 Piggy-B 은행 계좌에 적립된 금액을 송금한다. 고객이 Piggy-B 에 환급 요청을 하면 Piggy-B 시스템은 Piggy-B 계좌에서 환급을 요청한 고객의 은행 계좌로 이체할 것을 은행에 요청한다.

6. System Requirements Specification

6.1 Objectives

System requirements specification에서는 User requirements definition에서 정의한 서비스를 제공하기 위해서 시스템의 관점에서 필요한 요구사항을 설명한다. Functional requirement, Non-functional requirement에 대해 설명하고 사용자가 사용하는 시나리오를 기술한다.

6.2 Functional Requirements

A 동전 계산 기능

표 2. 동전 계산 기능 요구사항

기능	동전 계산 기능
설명	Piggy-B 시스템을 이용하고 싶은 고객이 가맹점에서 상품을 현금 구매할 때, 받을 거스름돈에서 동전 액수를 계산한다.
입력	결제 현금 액수 총 상품 금액
출력	동전 액수
처리	결제 현금 액수에서 총 상품 금액을 빼고 1,000원 단위 미만의 금액을 반환한다.
조건	Piggy-B 시스템 이용 여부

B 동전 관리 기능

표 3. 동전 관리 기능 요구사항

기능	동전 관리 기능
설명	고객은 거래에서 동전을 거슬러 받지 않은 것을 기록하는 것이고, 가맹점은 그런 동전을 갖고 있다는 것을 나타내는 것이다.
입력	고객 정보, 가맹점 정보, 거래 정보, 동전 액수 등 갱신할 계정
출력	갱신된 계정
처리	고객/가맹점의 계정 정보를 갱신한다.
조건	Piggy-B 서버와 네트워크 통신

C NFC 통신 기능

표 4. NFC 통신 기능 요구사항

기능	NFC 통신 기능
설명	고객 어플과 가맹점 어플이 적립/사용 할 동전 데이터를 스마트 기기의 NFC 기능과 NFC 리더기를 통해 전송한다.
입력	적립/사용 할 동전 데이터
출력	NFC 패킷
처리	NFC 통신을 위한 패킷으로 변환한다.
조건	NFC 지원 디바이스

D 환급 기능

표 5. 환급 기능 요구사항

기능	환급 기능
설명	고객의 요청으로 적립한 금액을 고객이 등록한 계좌로 계좌이체하는 기능이다.
입력	환급 요청, 환급 금액, 고객 계정
출력	이체 요청
처리	Piggy-B 서버가 환급할 금액을 외부 시스템인 은행에 이체 요청을 보낸다.
조건	금융감독원의 실사와 금융위원회의 승인을 통해 전자금융업으로 정식 등록 해당 은행과 공식 업무 제휴

E 갱신 기능

표 6. 갱신 기능 요구사항

기능	갱신 기능
설명	Piggy-B서버는 새로운 데이터가 어플리케이션으로부터 수신되면 저장소에 데이터를 갱신한다.
입력	새로운 데이터
출력	갱신된 데이터
처리	기존의 데이터를 지우고 새로운 데이터로 저장
조건	어플리케이션의 요청

6.3 Non-functional Requirements

비기능적 요구사항은 product requirements, organizational requirements, external requirements 로 나눌 수 있다. 그리고 각 비기능적 요구사항의 분류는 더욱 세부적으로 나눌 수 있는데, 그 중에 해당 시스템에 필요한 것들을 서술하고자 한다.

A Product Requirements

A.1 Usability Requirements

Piggy-B 의 목적 중 하나는 사용자들이 동전을 가지고 있는 불편함을 줄이는 것이다. 그래서 거래를 하는 모든 사용자들이 사용할 수 있도록 하기 위해 처음 사용하는 사람도 5 분 이내에 이해할 수 있도록 직관적인 User Interface 를 설계해야 한다. 또한, 동전을 가지고 있는 것이 더 편하다는 생각이 들지 않도록 적립 및 사용하기 위해 입력해야 하는 정보를 줄여 불편함을 줄여야 한다.

A.2 Performance Requirements

사용자가 적립한 금액 내역이 실시간으로 전송된다. 이 때 생기는 오작동이 생길 확률이 500 시간에 한번 이내여야 하고, 오작동이 생겼을 때 바로 재실행되어 올바르게 작동해야 한다. 또한 서비스를 사용할 때 걸리는 시간을 1 초 이내로 하여 빠르게 이용할 수 있도록 한다.

A.3 Space Requirements

Piggy-B 는 모바일 기기에서 사용되는 시스템이므로, 모바일 기기에서 수용 가능한 용량인 30MB 이내로 만들어야 한다.

A.4 Dependability Requirements

Piggy-B 는 금전거래와 관련된 시스템이다. 그러므로 적립되는 금액이 실제와 다르게 저장되거나 오류가 생긴다면 큰 문제가 생긴다. 오류가 생기는 경우를 최대한 줄여야 하지만 오작동이 생긴다면 한달에 한번 이내여야 하고, 오작동 시 복구 시간이 3 시간 이내여야 한다.

A.5 Security Requirements

사용자의 금전 거래 내역 및 개인 정보 등이 유출될 시 큰 문제가 생긴다. 그러므로 이러한 정보들이 유출되지 않도록 비밀번호를 복잡하게 설계해야 하며, 외부에서 서버에 접근할 수 없도록 해야 한다.

B Organizational Requirements

B.1 Environmental Requirements

사용자가 어디서든 서비스를 제공받을 수 있도록 모바일기기는 와이파이, 4G 등의 통신망을 모두 이용할 수 있어야 한다. 또한 가맹점의 수가 많아야 한다.

B.2 Operational Requirements

사용자가 금액을 적립하기 위해 태그를 하면, 서버에서 금액 정보를 받는다. 이 때 오류가 없다면 계정에 있던 기존의 금액과 새로 들어온 금액을 합산해 금액 정보를 갱신한다. 갱신이 오류가 없이 완료되었다면 갱신이 완료되었다는 메시지를 모바일기기에 전달해야 한다.

B.3 Development Requirements

서버와 모바일 기기의 어플리케이션이 데이터를 주고받을 때 데이터의 표준화가 필요하다. 그리고 안드로이드 앱을 사용하기 때문에 통상적으로 안드로이드 개발에 사용되는 Java 언어를 사용한다.

C External Requirements

C.1 Regulatory Requirements

Piggy-B 는 금전거래와 관련된 시스템이므로, 본인 인증을 통해 가입하도록 한다. 본인 인증을 할 때 문자를 입력하는 것을 통해 직접 하는 지 확인한다.

C.2 Safety/Security Requirements

사용자의 금전 거래 내역 및 개인 정보가 서버에 저장되어 있으므로 외부에 유출된다면 큰 문제가 생길 수 있다. 그러므로 많은 보안 절차를 통해 외부에서의 불법적인 접근을 철저히 차단해야 한다.

6.4 Scenario

A 시스템 가동 시나리오

사용자가 Piggy-B를 이용하기 위해서는 안드로이드 어플리케이션을 사용자의 디바이스에 설치하고 네트워크에 연결해야 한다.

B 사용자 회원가입 및 로그인 시나리오

B.1 Normal flow

사용자가 Piggy-B에 자신의 계정을 생성하려고 한다. 사용자는 안드로이드 어플리케이션을 자신의 모바일 디바이스에 다운받아 설치를 한다. 처음 어플리케이션을 실행하게 되면 로그인/회원가입 화면이 출력된다.



The image shows a login confirmation screen with an orange header and footer. The header contains the text '로그인 확인' (Login Confirmation). Below the header, there are two input fields: the first is labeled '아이디' (ID) and the second is labeled '비밀번호' (Password). At the bottom of the form, there are two buttons: '로그인' (Login) and '회원 가입' (Sign Up).

그림10. 시나리오 로그인 화면

B.1.1 회원가입

계정이 없는 사용자는 "회원 가입" 버튼을 클릭 후, 아이디, 비밀번호, 계좌번호 등 개인정보를 입력하고 "완료" 버튼을 누르면 회원가입이 완료된다.

생성된 계정은 서버에 저장된다. 회원가입 시 입력한 아이디와 비밀번호로 로그인한다.

B.1.2 계정 존재

이미 계정이 있는 사용자는 고유의 아이디와 비밀번호를 입력한다. Piggy-B는 서버에 입력된 아이디와 비밀번호 대조를 요청한다. 아이디와 비밀번호가 일치함이 확인되면 로그인이 완료된다.

B.2 Possible errors

B.2.1 회원가입 실패

입력한 ID가 이미 사용중인 ID인 경우 "이미 사용중인 ID입니다."라는 문구를 출력한다. 회원가입에 필요한 정보 중 누락된 것이 있는 경우 "회원가입 정보를 확인해 주세요."라는 문구를 출력한다. 문구 확인 후 회원가입 화면으로 다시 돌아간다.

B.2.2 로그인 실패

ID와 비밀번호가 올바르지 않은 경우, "로그인에 실패하였습니다. ID와 비밀번호를 확인해주세요."라는 문구를 출력하고 로그인 화면으로 돌아간다.

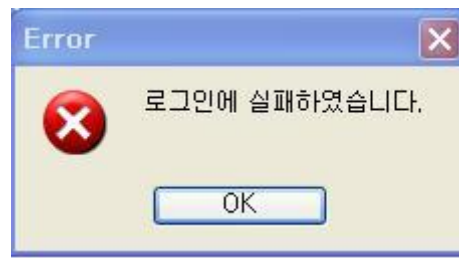


그림11. 시나리오 로그인 실패 알림 메시지

B.3 System state on completion

사용자가 올바른 ID와 비밀번호를 입력하면 로그인이 완료되어 Piggy-B 서비스를 이용할 수 있게 된다.

C 가맹점 회원가입 및 로그인 시나리오

C.1 Normal flow

상점에서 Piggy-B를 이용을 원하는 점주는 상점을 Piggy-B 가맹점으로 등록해야 한다. 이때, 관리자 Piggy-B 프로그램을 POS기에 설치한다. 처음 프로그램을 실행하게 되면 로그인/계정 생성 화면이 출력된다.



그림12. 시나리오 상점의 POS기 로그인 화면

C.1.1 회원가입

계정이 없는 가맹점은 계정 생성 버튼을 클릭 후, 아이디, 비밀번호, 개인 정보와 매장 이름, 매장 주소 등 매장 정보를 입력하고 “완료” 버튼을 누르면 회원가입이 완료된다. 생성된 계정은 서버에 저장된다. 회원가입 시 입력한 아이디와 비밀번호로 로그인한다.

C.1.2 계정 존재

이미 계정이 있는 가맹점은 고유의 아이디와 비밀번호를 입력한다. Piggy-b는 서버에 입력된 아이디와 비밀번호 대조를 요청한다. 아이디와 비밀번호가 일치함이 확인되면 로그인이 완료된다.

C.2 Possible errors

C.2.1 허위 매장 등록

가맹점 회원가입 시 필요한 매장 정보를 허위로 기재하여 계정을 등록하였을 경우, 매장 정보 확인 후 가입을 제재한다.

C.2.2 회원가입 실패

입력한 ID가 이미 사용중인 ID인 경우 “이미 사용중인 ID입니다.”라는 문구를 출력한다. 회원가입에 필요한 정보 중 누락된 것이 있는 경우 “회원가입 정보를 확인해 주세요.”라는 문구를 출력한다. 문구 확인 후 회원가입 화면으로 다시 돌아간다.

C.2.3 로그인 실패

ID와 비밀번호가 올바르지 않은 경우, “로그인에 실패하였습니다. ID와 비밀번호를 확인해주세요.”라는 문구를 출력하고 로그인 화면으로 돌아간다.

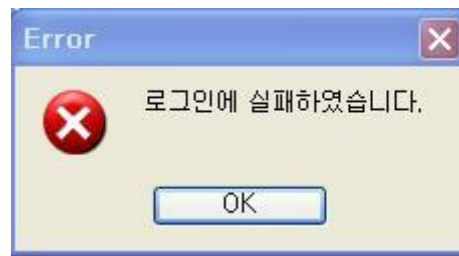


그림13. 시나리오 상점 로그인 실패 알림 메시지

C.3 System state on completion

가맹점이 올바른 ID와 비밀번호를 입력하면 로그인이 완료되어 Piggy-b 서비스를 이용할 수 있게 된다.

D 가맹점 사용 시나리오

D.1 Normal flow

가맹점에서 구매 후 거스름돈을 Piggy-B에 적립을 원하는 고객이 있을 경우, 계산 후 상점의 POS기에서 Piggy-B 관리자 프로그램을 실행시킨다. 상점 직원은 고객의 총 구매 금액을 프로그램에 입력한다. 프로그램은 구매 금액 중 100원 단위의 거스름돈을 계산 후 “적립할 금액은 XXX원 입니다. 적립하시겠습니까?”와 같이 화면에 나타내준다. 이때 적립 버튼을 누르고, NFC 통신을 위해 사용자에게 사용자의 모바일 디바이스를 NFC 기기에 태그 할 것을 요청한

다. 정상적으로 NFC 통신이 완료되면, "적립이 정상적으로 처리되었습니다."라는 문구가 뜨고, 종료된다.



그림14. NFC tag를 통한 결제 시나리오

D.2 Possible errors

D.2.1 NFC 기기 이상

NFC 기기에 이상이 있을 경우 POS기에서 사용자의 모바일 디바이스로 적립금 정보와 매장 정보 등을 정상적으로 전달 할 수 없다. 따라서, 가맹점에서 Piggy-B사용에 지장이 없도록 NFC 기기 관리를 해야한다.

D.3 System state on completion

POS기에서 Piggy-B 프로그램을 실행시킨 후 NFC 기기를 통해 사용자의 모바일 디바이스로 적립금과 사용 내역, 매장 정보 등을 전달한다. 사용자의 모바일 디바이스는 정보를 전달 받은 후, 네트워크와 통신해 서버에 갱신된 내용을 저장한다. 위 과정이 종료되면, POS기는 "적립이 정상적으로 처리되었습니다."라는 문구와 함께 초기화면으로 돌아간다.

E 잔돈 적립 시나리오

E.1 Normal flow

사용자는 현금으로 물건을 구입 후 잔돈(동전)을 Piggy-b에 적립할 것을 상점 직원에게 알린다. 상점 직원은 사용자에게 잔돈을 저장할 Piggy-b를 요청한다. 이때, 사용자의 모바일 디바이스에 Piggy-b가 미리 설치되어 있어야 하며 로그인이 완료된 상태여야한다. 상점 직원은 사용자에게 모바일 디바이스를 NFC리더기에 태그 할 것을 요구한다. 사용자는 자신의 모바일 디바이스를 NFC리더기에 태그한다. 상점의 POS기에서 매장의 이름과 주소 등 매장 정보와 적립금(구매 총액 중 1000원 미만의 금액) 및 거래내역을 NFC리더기를 통해 Piggy-b로 전달한다. Piggy-b에서 네트워크를 사용해 적립금과 거래내역을 서버로 전달한다. 서버에서는 계정에 누적된 금액을 읽고 새로 추가할 적립금과 거래내역을 추가하여 갱신한다. 갱신 후 서버에서 Piggy-b에 성공적으로 잔돈 적립이 완료되었음을 알린다. Piggy-b는 사용자에게 성공적으로 잔돈 적립이 완료되었음을 "완료되었습니다."라는 문구와 함께 알린다.

E.2 Possible errors

E.2.1 사용 불가 매장

사용자가 적립을 하려고 하는 매장이 Piggy-B에 등록되어 있지 않은 경우에는 사용이 불가능하다.

E.2.2 네트워크 연결 실패

Piggy-B 어플리케이션은 네트워크 연결이 되어있는 상태에서만 실행 가능하다. 네트워크가 연결되어 있지 않은 상태에서 어플리케이션을 실행시키면, "네트워크 상태 확인 후 다시 시도해주세요."라는 문구가 뜬다. 사용자는 네트워크 상태를 확인 후 다시 실행을 시도해야 한다.

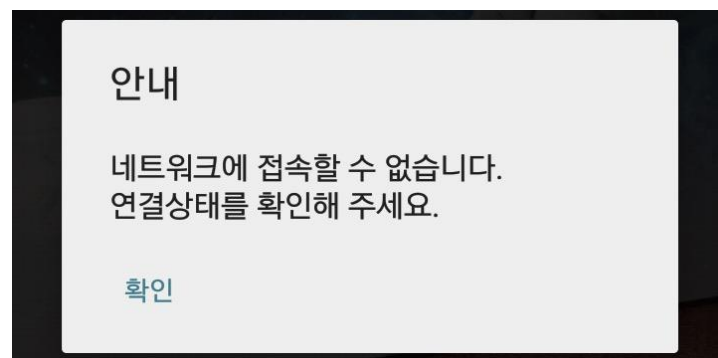


그림15. 시나리오 네트워크 연결 실패 알림 메시지

E.3 System state on completion

사용자가 구매 후 발생한 거스름돈을 동전으로 받는 대신, Piggy-B 어플리케이션에 적립하였다. 거래 내역과 발생한 거스름돈의 금액만큼 Piggy-B 서버에 전달되어 사용자의 계정에 갱신된다. 사용자의 모바일 디바이스의 화면에 "완료되었습니다."라는 문구가 나타나면, 적립을 완료한다.

F 적립금 확인 시나리오

F.1 Normal flow

사용자가 어플리케이션을 실행하여 적립금을 확인할 수 있다. 사용자가 어플

리케이션을 실행해 로그인하여 접속한다. 어플리케이션을 통해 서버에 갱신된 총 누적 적립금과 사용내역을 알 수 있다.

F.2 Possible errors

네트워크 연결이 불가능한 상황에서는 어플리케이션 실행이 불가능하다. 따라서 사용자의 모바일 디바이스가 네트워크에 연결이 되어있지 않은 상태에서 Piggy-B를 실행하면, "네트워크 상태 확인 후 다시 시도해주세요."라는 문구가 뜬다. 사용자는 네트워크 상태를 확인 후 다시 실행을 시도해야한다.

F.3 System state on completion

사용자는 언제든지 어플리케이션을 실행시켜 적립금 상태와 자신의 사용내역 등을 열람할 수 있다.

G 적립금 환급 시나리오

G.1 Normal flow

Piggy-B를 사용해 자신의 계정에 돈을 적립한 사용자는 회원가입 시 입력한 계좌를 통해 적립금을 환급 받을 수 있다. Piggy-B 어플리케이션을 실행한 후 "환급 받기" 버튼을 누른다. 환급 화면에서 현재 사용자의 적립 금액과 계좌 정보가 표시되고, 사용자는 자신의 적립 금액과 계좌 정보를 확인 후 "확인" 버튼을 누르면, "환급이 완료되었습니다." 라는 문구가 출력된다. 요청된 환급 정보가 서버로 전달되고, Piggy-B 서버 관리자는 사용자의 계좌로 요청한 금액만큼 환급을 해준다. 환급을 원하지 않는 사용자는 "취소"버튼을 누르면 처

음 화면으로 돌아간다.

G.2 Possible errors

G.2.1 환급 기준 금액 이하

Piggy-B 서비스는 무분별한 소액 환급 요청에서 발생하는 수수료를 방지하기 위해 환급이가능한 기준금액을 설정한다. 기준 금액 이하인 경우 환급 받을 수 없다. 환급 가능 기준 금액 이하의 사용자가 "환급 받기"버튼을 눌렀을 경우, "환급이 불가능 합니다."라는 문구를 출력한다.

G.3 System state on completion

사용자가 Piggy-B 어플리케이션을 통해 환급을 요청하면 서버에서 확인 후 사용자의 계좌로 요청한 금액만큼 송금한다. 사용자는 자신의 계좌에서 환급된 금액을 확인할 수 있다.

7. System Models

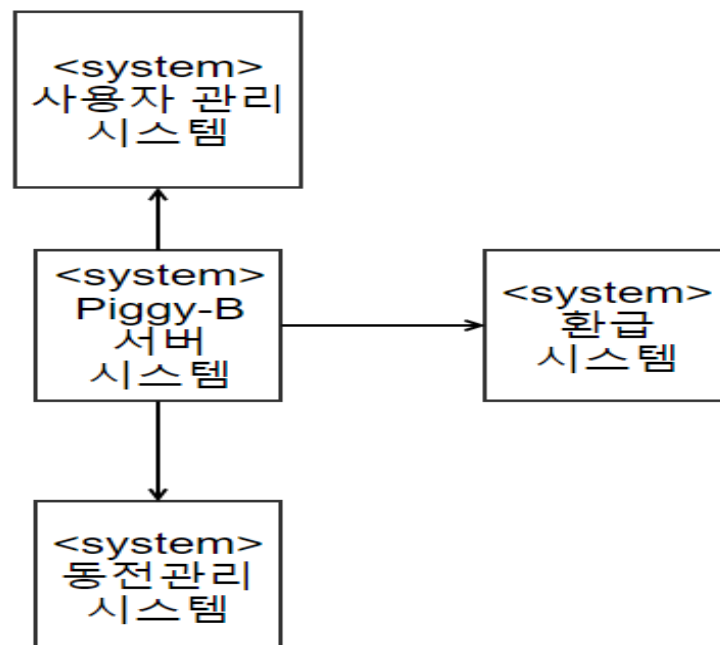
7.1 Objectives

System Models 에서는 시스템 컴포넌트와 시스템의 환경간의 관계에 대해서 다이어그램으로 표현된다.

7.2 Context Models

A. Context Model

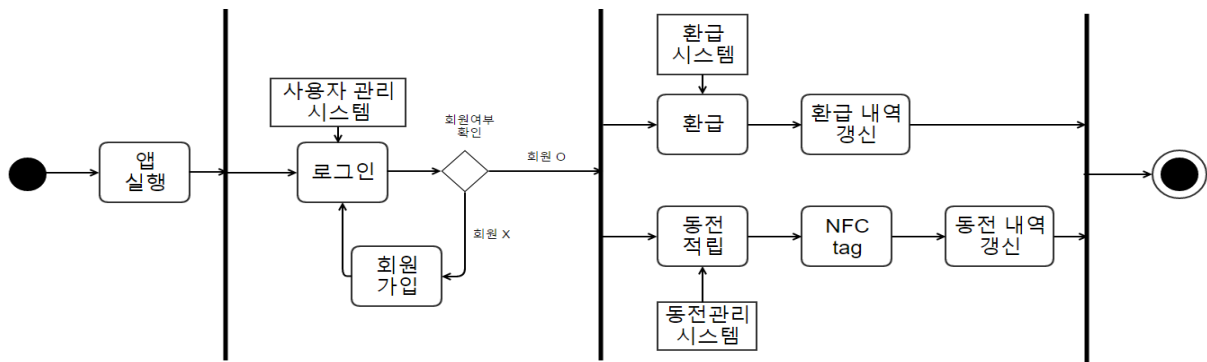
Piggy-B 시스템은 다음과 같은 시스템 관계를 갖고 있다.



다이어그램 10. Context Model

B Process Diagram

시스템의 전반적인 프로세스를 나타내기 위한 것으로, Piggy-B 시스템은 다음과 같은 프로세스를 갖고 있다.

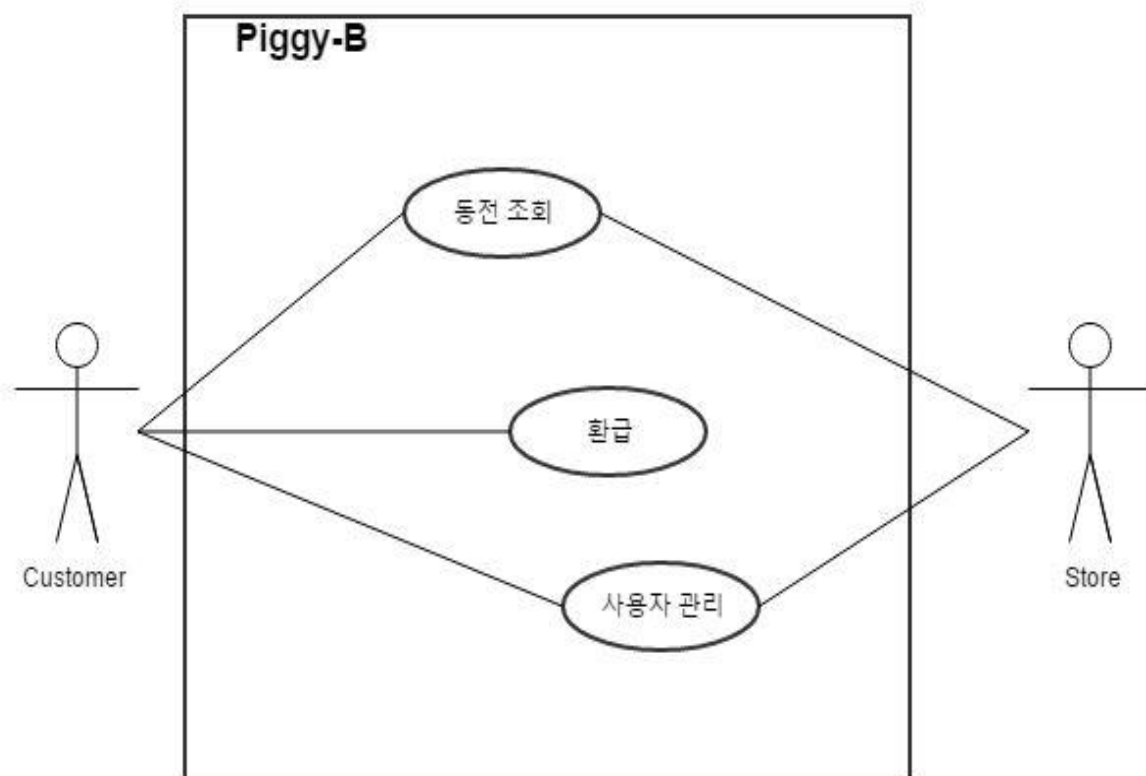


다이어그램 11. Process Diagram

7.3 Interaction Models

A Use Case Modeling

A.1 시스템 전체 Actor 와 Use Case



다이어그램 12. 시스템 전체 Actor 와 Use case

A.1.2 고객의 동전 조회



다이어그램 13. 고객의 동전 조회 Use case

표 7. 고객의 동전 관리 Use case 설명

Actor	Customer
Description	Customer가 안드로이드 앱을 실행하여 동전을 적립하고 적립된 동전을 조회 할 수 있다.
Data	DB에 저장된 고객의 적립금
Stimuli	동전 정보 요청
Response	현재 적립된 동전의 정보를 보여준다.
Comments	고객의 계정에만 해당하는 정보에만 접근할 수 있다.

A.1.3 고객의 사용자 관리



다이어그램 14. 고객 사용자 관리 Use case

표 8. 고객 사용자 관리 Use case 설명

Actor	Customer
Description	Customer가 회원가입 하기 위해 Piggy-B 시스템에 개인 정보를 제공한다. 회원 정보 수정 및 등록된 ID와 패스워드로 로그인 기능을 이용한다.
Data	고객 정보
Stimuli	Customer가 앱을 실행
Response	로그인/회원가입 화면 출력
Comments	고객의 계좌, 연락처는 필수 정보

A.1.4 고객의 환급



다이어그램 15. 고객의 환급 Use case

표 9. 고객의 환급 Use case 설명

Actor	Customer
Description	Customer가 적립했던 동전을 돌려받기 위해 환급 요청을 한다..
Data	환급 요청
Stimuli	Customer가 적립된 동전 환급 요청
Response	은행에 적립금 요청
Comments	기준 환급 금액 미달 시 환급 불가 기준 환급 금액 충족 시 적립금 전부 환급

A.1.5 가맹점의 동전 조회



다이어그램 16. 가맹점의 동전 조회 Use case

표 10. 가맹점의 동전 조회 Use case 설명

Actor	Store
Description	Store가 고객에게 거슬러 주지 않은 동전(적립된 동전)을 확인한다.
Data	동전 조회 요청
Stimuli	Store에 적립된 동전 조회 요청
Response	적립된 동전 금액
Comments	가계의 계정에만 해당하는 정보에만 접근할 수 있다.

A.1.6 가맹점의 사용자 관리



다이어그램 17. 가맹점의 사용자 관리 Use case

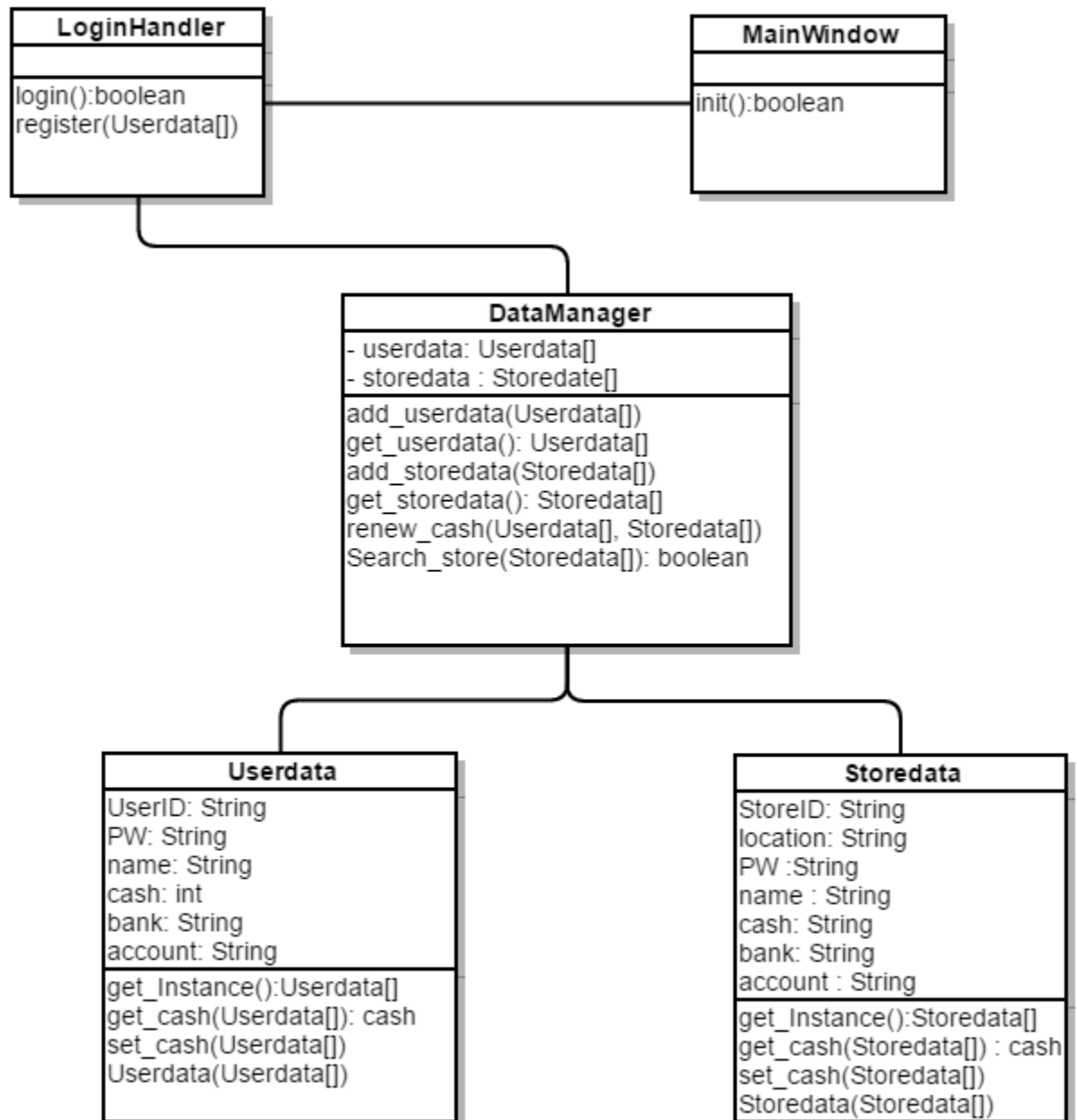
표 11. 가맹점의 사용자 관리 Use case 설명

Actor	Store
Description	Store가 회원가입 하기 위해 Piggy-B 시스템에 가맹점 정보를 제공한다. 회원 정보 수정 및 등록한 ID와 패스워드로 로그인 기능을 이용한다.
Data	가맹점 정보
Stimuli	Store가 프로그램을 최초 실행
Response	로그인/회원가입 화면 출력
Comments	사업자등록번호, 연락처, 가맹점 이름은 필수 정보

B Structural Models

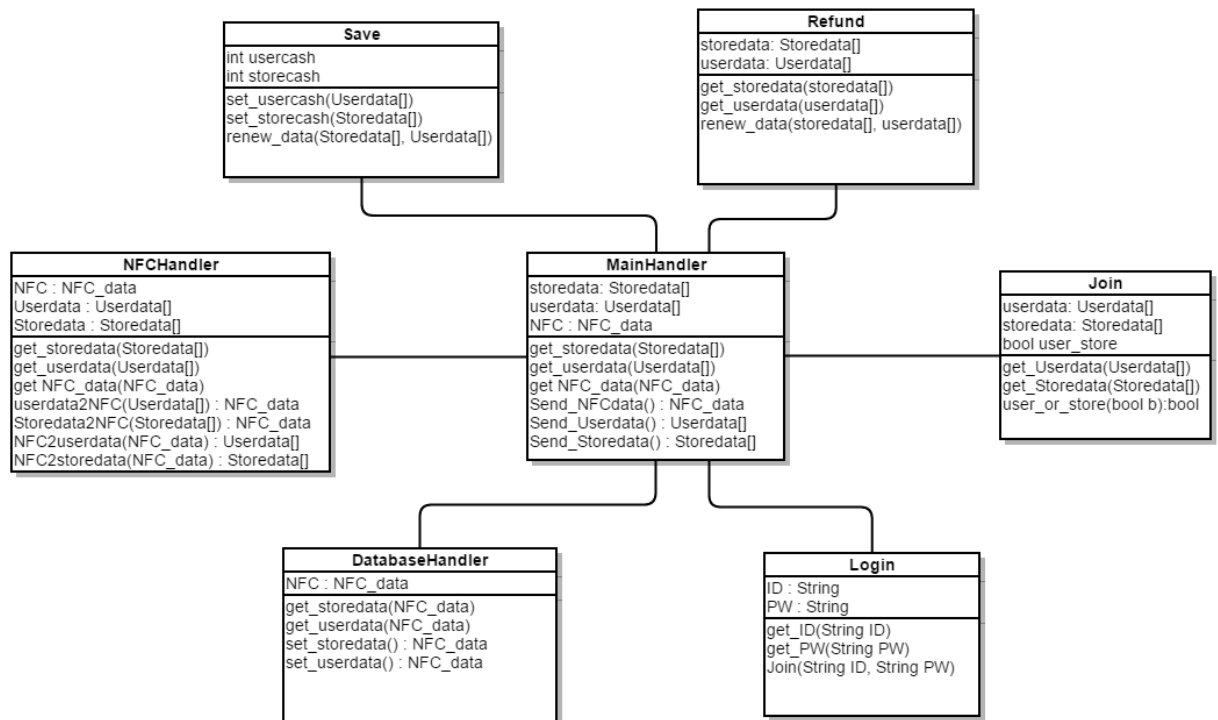
B.1 Class Diagram

B.1.1 서버 시스템



다이어그램 18. 서버 시스템 Class Diagram

B.1.2 어플리케이션 시스템

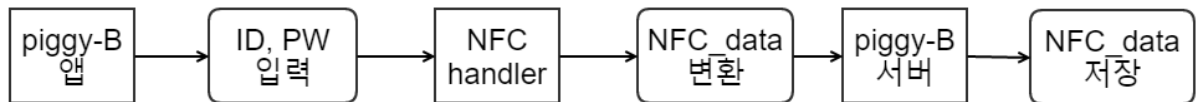


다이어그램 19. 어플리케이션 시스템 Class Diagram

C Behavioral Models

C.1 Data-driven modeling

C.1.1 사용자 관리 시스템



다이어그램 20. 사용자 관리 시스템 Data Flow Diagram

C.1.2 동전 관리 시스템



다이어그램 21. 동전 관리 시스템 Data Flow Diagram

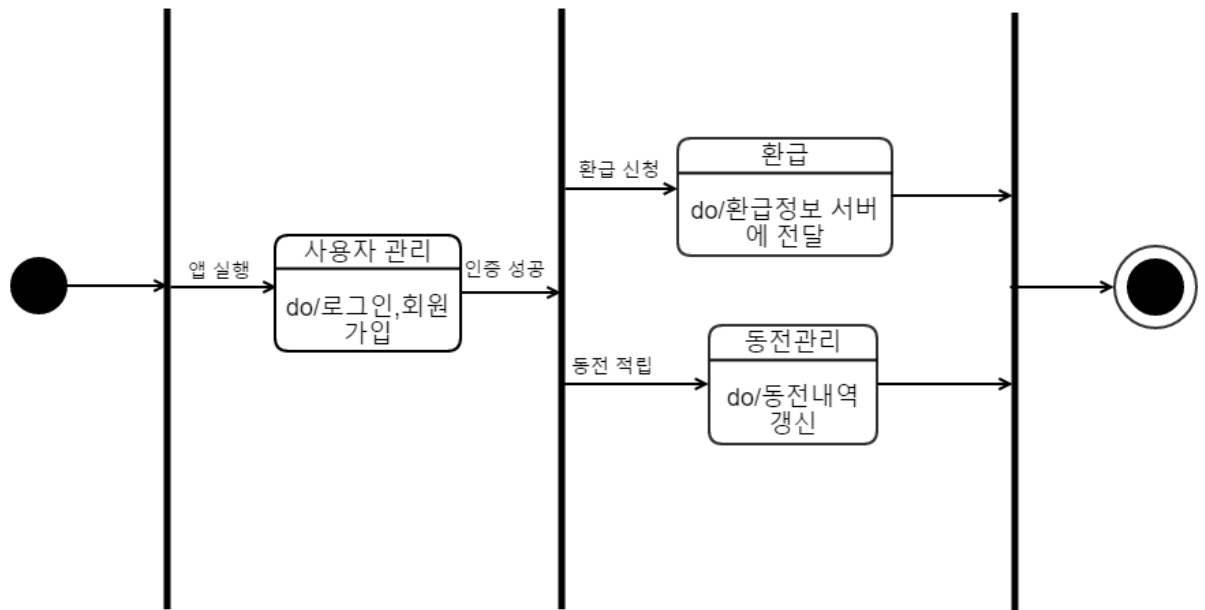
C.1.3 환급 시스템



다이어그램 22. 환급 시스템 Data Flow Diagram

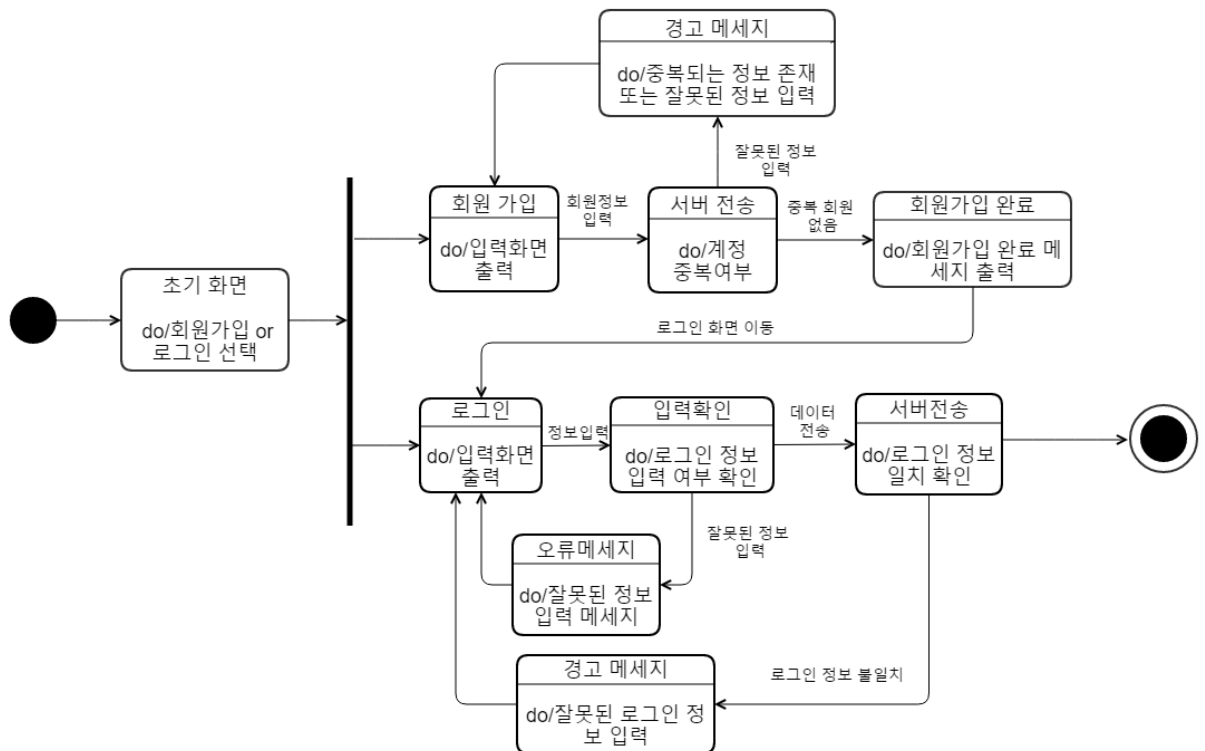
C.2 Event-driven modeling

C.2.1 시스템 전체 state diagram



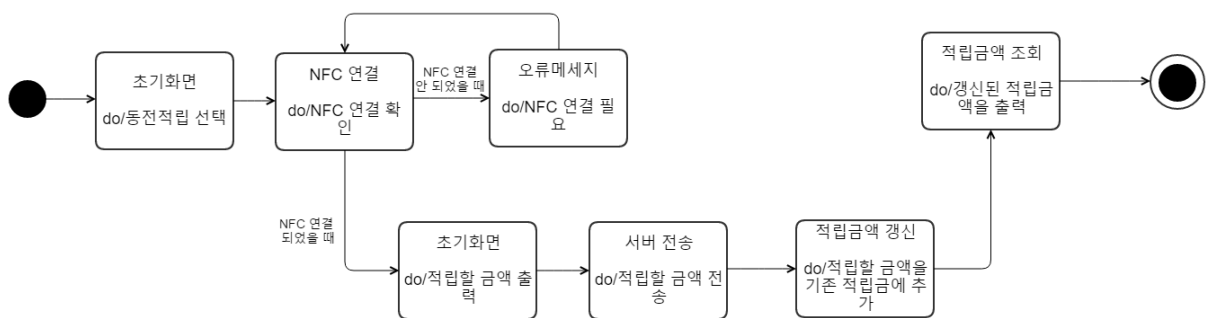
다이어그램 23. 전체 시스템 State Diagram

C.2.2 사용자 관리 state diagram



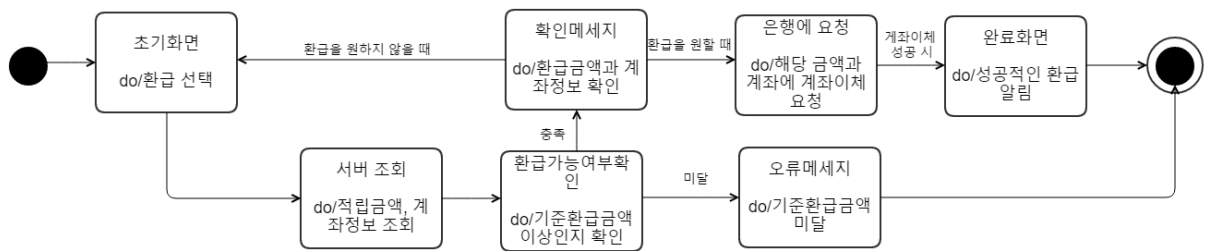
다이어그램 24. 사용자 관리 State Diagram

C.2.3 동전 관리 state diagram



다이어그램 25. 동전 관리 State Diagram

C.2.4 환급 state diagram



다이어그램 26. 환급 State Diagram

8. System Evolutions

8.1 Objectives

System Evolution 에서는 해당 시스템이 가지고 있는 기본적인 가정들에 대해 설명한다. 향후 해당 시스템에 대하여 발생 할 수 있는 추측 가능한 모든 변경사항에 대해서도 설명한다. 추측 가능한 변경사항으로는 하드웨어의 발전, 사용자 요구 사항의 변화 등이 있다. 이 장의 내용은 추후 발생할 시스템의 설계 변경을 피할 수 있도록 도와주며 해당 시스템의 설계자에게 유용할 것이다. 이 장을 통해 추후 예측되는 변화에 잘 대처하는 시스템으로의 개발을 기대할 수 있다.

8.2 Evolution of Hardware

A 스마트 워치(smart watch)의 보편화

스마트 워치가 등장하고, 관련 기술이 발전하면서 최근 스마트 워치에도 NFC 기능을 추가해 다양한 기능을 구현하고 있다. 다수의 사용자들이 스마트 워치를 사용하게 되면, 스마트 워치로 Piggy-B 를 사용하는 것이 가능해질 것이다. 따라서, Piggy-B 어플리케이션을 모바일 플랫폼(mobile platform)을 넘어서 스마트 워치 버전을 구상하여 사용자의 편의성을 증대시킨다.



그림 16. 스마트 워치

8.3 Evolution of User Requirement

A 적립금의 재사용 요구

현재 Piggy-B 서비스를 이용해 적립한 금액을 사용자가 활용할 수 있는 방안은 사용자의 계좌로 환급 받아 다시 현금화 하는 것이다. 하지만 사용자의 편의성을 위해 적립금을 다시 계좌로 환급 받는 방안 대신, 적립한 금액만큼 다시 가맹점에서 상품 구매 시 사용할 수 있게 하는 것이다.

B 보안에 대한 요구

사용자의 모바일 디바이스에서 NFC 를 통해 정보를 전달받은 후 네트워크를 사용해 서버에 갱신하는 과정에서 외부의 네트워크적 공격에 의해 시스템이 마비되거나, 통제될 수 있다. 또한, 적립금 데이터를 조작하려는 악의적인 사용자들의 불법적 접근이 발생할 수도 있다. 이에 대처하기 위해 정상적이지

않은 접근을 차단하고, system 내부를 사용자가 쉽게 바꾸지 못하게 하는 등 system 의 보안성을 더 강화하여야 한다.



그림 17. 서버 보안 Security

C 사용내역 정보 활용 요구 – 가계부 서비스

사용자의 모바일 디바이스로 전송된 적립금액뿐만 아니라, 구매내역, 매장 정보 등의 사용내역을 가계부 서비스를 제공함으로써 활용할 수 있다. Piggy-B 에서 제공하는 가계부를 이용하면, Piggy-B 를 사용한 거래의 내역이 가계부에 자동으로 등록된다. Piggy-B 를 사용하지 않은 거래 내역은 사용자가 직접 등록할 수 있게 한다.

D iOS 용 어플리케이션 개발

해당 Piggy-B 어플리케이션은 안드로이드 기반으로 개발되었다. 최근 국내 iOS 기반 모바일 디바이스 사용자가 증가함에 따라, iOS 기반 모바일 디바이스에서도 사용가능 한 어플리케이션을 개발한다.



그림 18. 애플 ios 어플리케이션

9. Appendices

9.1 Objectives

Appendices에서는 해당 시스템에 대해 더 자세하고 구체적인 정보들을 제공한다. 데이터 베이스, 시스템 요구사항, 사용된 기술, 개발에 적용된 프로세스 등에 대해 설명한다.

9.2 데이터 베이스 요구사항

데이터베이스의 요구사항은 다음과 같다. 다음에서 설명하는 내용들이 적절한 형태의 데이터베이스 테이블의 형태로 저장되어야 한다. 각 시스템 별로 요구되는 데이터베이스 테이블에 대하여, 다음과 같이 설명할 수 있다. **Entity type** 은 굵게, *Attribute* 는 기울임꼴로 표현했다.

A 고객용 시스템

사용자는 최초 실행 시 데이터베이스에 등록된 일정한 사용자 데이터인 *UserID*와 *PW*를 통해 회원가입을 할 수 있다. 또한 사용자는 회원가입을 할 때 *name*, *cash*, *bank*, *account* 를 등록해야 한다. 회원가입을 하면 index 에 해당하는 ID 가 부여된다. *Cash* 를 제외한 모든 Attribute 는 NULL 값을 가질 수 없다.

B 가맹점용 시스템

가맹점은 Piggy-B 와 가맹을 맺을 시 **store** 에 가맹점 데이터인 *StoreID* 와 *PW* 를 받아 회원가입이 된다. 또한 가맹점은 회원가입을 할 때, *name*, *cash*, *bank*, *account*를 등록해야 한다. 회원가입을 하면 primary key에 해당하는 *ID*가 부여된다. *Cash* 를 제외한 모든 Attribute 는 NULL 값을 가질 수 없다.

9.3 사용자 시스템 요구사항

사용자는 네트워크 연결이 가능하며, Piggy-B 어플리케이션이 설치되어 있는 모바일 디바이스가 필요하다. 또한, 가맹점의 POS 기에 Piggy-B 프로그램이 설치되어 있어야하며, NFC 통신을 위해 NFC 기기가 필요하다.

A 최소 시스템 사양

해당 시스템은 안드로이드 기반의 어플리케이션이므로 사용자의 모바일 디바이스는 Android OS 이어야 한다. 원활한 사용을 위해서 사용자의 디바이스는 Piggy-B 사용을 원할 시 네트워크에 연결이 가능해야 한다. 또한, Piggy-B 와 가맹을 맺은 상점은 Piggy-B 가 설치 된 POS 기와, NFC 통신이 가능한 환경이 구축되어 있어야 한다.

A.1 NFC 기기



그림 19. NFC 기기와 Tag

표 12. NFC 에 대한 사양

표준	IEC/ISO14443A/B , IEC/ISO15693 , IEC/ISO 18092
안테나	13.56MHZ 대역에서 비접촉 통신을 위한 NFC RF 안테나
제어 모듈	MCU : NFC 모듈을 제어하고 NFC 어플리케이션과 NFC 미들웨어를 실행
보안 모듈	SAM(secure application module) : 전자결제를 위한 보안 응용 모듈

A.2 POS 기



그림 20. POS 기기

표 13. POS 기에 대한 사양

CPU	Intel Mobile 1.0~2.2GHz
하드디스크	SATA 2.5" HDD 80GB 이상
메모리	DDR DIMM Type 512MB 이상
디스플레이	15" TFT LCD, 5 선 압력식 터치스크린
그래픽카드	Intel 82915GHz GMCH integrated Graphics Media Accelerator 900

A.3 모바일 디바이스

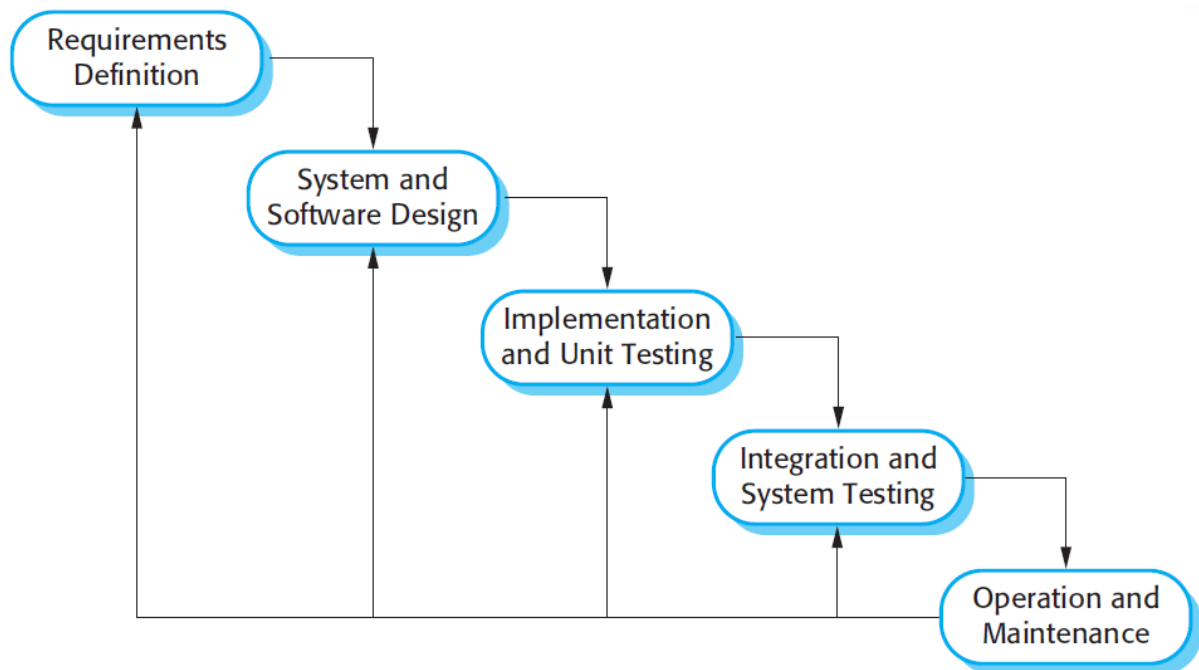


그림 21. 모바일 디바이스 스마트폰

표 14. 스마트폰에 대한 사양

Android OS	버전 4.3 이상
Network	802.11 Wi-Fi 또는 3G, 4G
NFC	NFC 기능 탑재

9.4 적용 개발 프로세스



다이어그램 27. Waterfall Model

Waterfall model 은 소프트웨어 개발 모형의 하나로써, 개발 공정을 요구 사항 분석, 기본 설계, 상세 설계, 구현, 시험 및 유지 보수의 단계로 구분하여 각 단계의 성과를 문서로 명확하게 확정된 후에 다음 단계로 넘어가는 체계적이며 순차적인 접근 방법을 사용한다. waterfall model 은 각 단계의 작업을 완료한 후에 다음 단계로 이행하며 원칙적으로 앞의 단계로 되돌아가지 않기 때문에, 프로젝트의 후반부에 문제점이 발견되었을 때 규격 변경에 유연하게 대처할 수 없다는 단점이 있다. 또 프로젝트 진행 단계를 세분화하여 관리를 용이하게 하는 이점도 있으나 개발 기간이 길어지는 경향이 있다.

이 모델을 piggy-B 의 개발 방법론으로 선택하였다. Piggy-B 에서는 앱과 DB 서버의 연동을 필요로 하는데 이 과정에서 존재하는 프로세스들을 구현해내기 위해서는 문서화를 통한 프로젝트 관리가 중요하기 때문이다.

9.5 NFC

NFC 는 10Cm 이내 거리에서 디바이스 간 데이터를 송수신할 수 있는 기술로 2002 년 소니와 NXP 가 개발한 13.56cm 대 근거리 무선 통신 규격을 말한다. 현재까지는 마트에서 사용하는 결제 기와 같은 기기에 적용되고 있었으나 시장 전망이 불투명해 핸드폰과 같은 소형 기기에 삽입할 수 있는 크기로 축소하기 위한 대규모 투자가 이루어 지지 않았다. 하지만 현재 여러 이동통신사와 단말 제조사를 중심으로 NFC 가 각광을 받음으로써 여러 벤더를 통해 NFC 칩이 속속 상용화 되고 있다.

A 특징

- 3 가지 모드 지원을 통한 다양한 서비스 제공이 가능
- 근거리 인식, 보안이 뛰어난 무선 프로토콜을 사용, 모바일 결제 서비스 제공 가능
- 상호 디바이스 간 데이터 송수신을 위한 칩 wake-up 시간이 짧음

아래의 그림은 Wireless 기술에 대한 Data Rate 와 Range 를 명시한 기술이다. NFC 는 일반적으로 10Cm 이내의 Range 와 100Kb~1MB 의 Data rate 를 가진다고 명시되어 있지만, 실제 NFC 는 5cm 내외와 400Kbps 의 인식 거리와 전송 속도를 가진다는 것이 일반적인 시장의 평가이다.

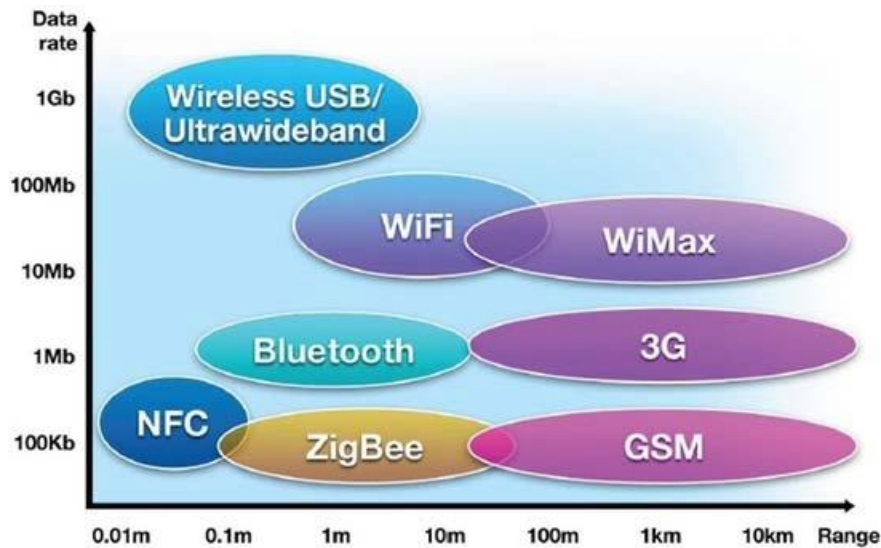


그림 22. NFC 의 특징에 대한 그래프

B 활용 사례

NFC 를 활용한 서비스는 다음과 같이 몇가지로 나뉘어 진다.



그림 23. NFC 의 활용사례

C NFC 와 모바일 기기

아래는 NFC 기능이 있는 휴대폰이 점차적으로 늘어나고 있음을 보여주는 표이다.



그림 24. NFC 모바일 기기의 출하량 전망

NFC 를 탑재한 휴대폰이 늘어나고 있는 추세에 따라 모바일기기에 기본적으로 NFC 를 탑재한 형태로 디바이스가 출시되고 있다. 이에 따라 현재 Google 는 2.3(Gingerbread) 버전부터 NFC API 를 Open API 로 제공하고 있다. Open API 는 NFC tag Detect, Read 및 Write API 를 모두 제공한다. 이를 통해 3rd party 및 일반 사용자들은 NFC 관련 많은 응용 서비스 개발 및 앱스토어 등록이 가능하고, 이를 통해 NFC 관련 서비스가 폭발적으로 활성화 될 것이다. Apple 또한 추후 NFC 단말 보급 시 관련 API 를 Apple 개발자 사이트를 통해 제공할 계획이다.

10. Index

10.1 Figure Index

1. Preface	9
1.1 Objectives	9
1.2 Readership	9
A User Requirements Readership	9
B System Requirements Readership	10
1.3 Document Structure	10
A Preface	10
B Introduction	11
C Glossary	11
D User Requirements Definition	11
E System Architecture	11
F System Requirements Specification	12
G System Models	12

H	System Evolution	12
I	Appendices	13
J	Index	13
1.4	Version of the Document	13
A	Version Format	13
B	Version Management Policy	13
C	Version Update History	14
2.	Introduction	16
2.1	Objective	16
2.2	Needs	16
	그림1. 한국은행의 국내 동전 발행과 회수 현황	17
	그림 2. 국내 각 동전의 재료와 제조 비용	17
2.3	Piggy-B	19
2.4	Expected Effect of Piggy-B	21
3.	Glossary	22
3.1	Objectives	22
3.2	Term Definitions	22

4. User requirements definition	26
4.1 Objectives	26
4.2 Functional Requirements	26
A 회원가입	27
그림 3. 로그인 화면과 회원가입 화면	28
B 동전의 관리	28
그림 4. 사용자와 가맹점의 NFC 통신으로 동전 적립	29
C 적립금 관리 기능	29
D 적립금 조회 기능	31
그림 5. 적립금 조회	31
E 환급 기능	31
그림 6. 사용자의 적립금 환급	32
4.3 Non-functional Requirements	32
A Product Requirements	32
그림 7. 직관적인 UI	33
B Organizational Requirements	34
그림 8. 원활한 통신 환경과 많은 가맹점	35

C	External Requirements	35
	그림 9. 본인인증을 통한 가입	36
5.	System Architecture	37
5.1	Objectives	37
5.2	전체 시스템 구조	37
A	Application Architecture	37
B	Piggy-B Server Architecture	38
5.3	사용자 관리 Subsystem	39
A	고객 회원 관리	39
B	가맹점 회원 관리	40
5.4	동전 관리 Subsystem	41
A	고객 동전 관리	41
B	가맹점 동전 관리	42
5.5	환급 Subsystem	43
6.	System Requirements Specification	44
6.1	Objectives	44

6.2	Functional Requirements	44
A	동전 계산 기능	44
B	동전 관리 기능	45
C	NFC 통신 기능	45
D	환급 기능	46
E	갱신 기능	46
6.3	Non-functional Requirements	47
A	Product Requirements	47
B	Organizational Requirements	48
C	External Requirements	49
6.4	Scenario	50
A	시스템 가동 시나리오	50
B	사용자 회원가입 및 로그인 시나리오	50
	그림10. 시나리오 로그인 화면	50
	그림11. 시나리오 로그인 실패 알림 메시지	52
C	가맹점 로그인 시나리오	52
	그림12. 시나리오 상점의 POS기 로그인 화면	52

그림13. 시나리오 상점 로그인 실패 알림 메시지	54
D 가맹점 사용 시나리오	55
그림14. NFC tag를 통한 결제 시나리오	55
E 잔돈 적립 시나리오	56
그림15. 시나리오 네트워크 연결 실패 알림 메시지	57
F 적립금 확인 시나리오	57
G 적립금-계좌 송금 시나리오	58
7. System Models	60
7.1 Objectives	60
7.2 Context Models	60
A Context models	60
B Process Diagram	61
7.3 Interaction Models	62
A Use Case Modeling	62
B Structural Models	68
C. Behavioral Models	70
8. System Evolution	74

8.1	Objectives	74
8.2	Evolution of Hardware	74
	그림 16. 스마트 워치	75
8.3	Evolution of User Requirement	75
	그림 17. 서버 보안 Security	76
	그림 18. 애플 ios 어플리케이션	77
9.	Appendices	78
9.1	Objectives	78
9.2	데이터 베이스 요구사항	78
9.3	사용자 시스템 요구사항	79
	그림 19. NFC 기기와 Tag	80
	그림 20. POS 기기	81
	그림 21. 모바일 디바이스 스마트폰	82
9.4	적용 개발 프로세스	83
9.5	NFC	84
	그림 22. NFC 의 특징에 대한 그래프	85
	그림 23. NFC 의 활용사례	86
	그림 24. NFC 모바일 기기의 출하량 전망	86
		94

10. Index	88
10.1 Figure Index	88
10.2 Table Index	96
10.3 Diagram Index	103
11. Reference	111

10.2 Table Index

1. Preface	9
1.1 Objectives	9
1.2 Readership	9
A User Requirements Readership	9
B System Requirements Readership	10
1.3 Document Structure	10
A Preface	10
B Introduction	11
C Glossary	11
D User Requirements Definition	11
E System Architecture	11
F System Requirements Specification	12
G System Models	12
H System Evolution	12
I Appendices	13
	96

J	Index	13
1.4	Version of the Document	13
A	Version Format	13
B	Version Management Policy	13
C	Version Update History	14
2.	Introduction	16
2.1	Objective	16
2.2	Needs	16
2.3	Piggy-B	19
2.4	Expected Effect of Piggy-B	21
3.	Glossary	22
3.1	Objectives	22
3.2	Term Definitions	22
ㅁ 1.	Glossary	22
4.	User requirements definition	26
4.1	Objectives	26
		97

4.2	Functional Requirements	26
A	회원가입	27
B	동전의 관리	28
C	적립금 관리 기능	29
D	적립금 조회 기능	31
E	환급 기능	31
4.3	Non-functional Requirements	32
A	Product Requirements	32
B	Organizational Requirements	34
C	External Requirements	35
5.	System Architecture	37
5.1	Objectives	37
5.2	전체 시스템 구조	37
A	Application Architecture	37
B	Piggy-B Server Architecture	38
5.3	사용자 관리 Subsystem	39
		98

A	고객 회원 관리	39
B	가맹점 회원 관리	40
5.4	동전 관리 Subsystem	41
A	고객 동전 관리	41
B	가맹점 동전 관리	42
5.5	환급 Subsystem	43
6.	System Requirements Specification	44
6.1	Objectives	44
6.2	Functional Requirements	44
A	동전 계산 기능	44
	표 2. 동전 계산 기능 요구사항	44
B	동전 관리 기능	45
	표 3. 동전 관리 기능 요구사항	45
C	NFC 통신 기능	45
	표 4. NFC 통신 기능 요구사항	45
D	환급 기능	46
	표 5. 환급 기능 요구사항	46
		99

E	갱신 기능	46
	표 6. 갱신 기능 요구사항	46
6.3	Non-functional Requirements	47
A	Product Requirements	47
B	Organizational Requirements	48
C	External Requirements	49
6.4	Scenario	50
A	시스템 가동 시나리오	50
B	사용자 회원가입 및 로그인 시나리오	50
C	가맹점 로그인 시나리오	52
D	가맹점 사용 시나리오	54
E	잔돈 적립 시나리오	56
F	적립금 확인 시나리오	57
G	적립금-계좌 송금 시나리오	58
7.	System Models	60
7.1	Objectives	60
		100

7.2	Context Models	60
A	Context models	60
B	Process Diagram	61
7.3	Interaction Models	62
A	Use Case Modeling	62
	표 7. 고객의 동전 관리 Use case 설명	63
	표 8. 고객 사용자 관리 Use case 설명	64
	표 9. 고객의 환급 Use case 설명	65
	표 10. 가맹점의 동전 조회 Use case 설명	66
	표 11. 가맹점의 사용자 관리 Use case 설명	67
B	Structural Models	68
C.	Behavioral Models	70
8.	System Evolution	74
8.1	Objectives	74
8.2	Evolution of Hardware	74
8.3	Evolution of User Requirement	75
9.	Appendices	78

9.1	Objectives	78
9.2	데이터 베이스 요구사항	78
9.3	사용자 시스템 요구사항	79
	표 12. NFC 에 대한 사양	80
	표 13. POS 기에 대한 사양	81
	표 14. 스마트 폰에 대한 사양	82
9.4	적용 개발 프로세스	83
9.5	NFC	84
10.	Index	88
10.1	Figure Index	88
10.2	Table Index	96
10.3	Diagram Index	103
11.	Reference	111

10.3 Diagram Index

1. Preface	9
1.1 Objectives	9
1.2 Readership	9
A User Requirements Readership	9
B System Requirements Readership	10
1.3 Document Structure	10
A Preface	10
B Introduction	11
C Glossary	11
D User Requirements Definition	11
E System Architecture	11
F System Requirements Specification	12
G System Models	12
H System Evolution	12
I Appendices	13
	103

J	Index	13
1.4	Version of the Document	13
A	Version Format	13
B	Version Management Policy	13
C	Version Update History	14
2.	Introduction	16
2.1	Objective	16
2.2	Needs	16
2.3	Piggy-B	19
	다이어그램 1. Piggy-B 시스템의 어플리케이션 전체 구조도	19
2.4	Expected Effect of Piggy-B	21
3.	Glossary	22
3.1	Objectives	22
3.2	Term Definitions	22
4.	User requirements definition	26
4.1	Objectives	26
		104

4.2	Functional Requirements	26
A	회원가입	27
B	동전의 관리	28
C	적립금 관리 기능	29
	다이어그램 2. 사용자가 적립한 동전 관리	30
D	적립금 조회 기능	31
E	환급 기능	31
4.3	Non-functional Requirements	32
A	Product Requirements	32
B	Organizational Requirements	34
C	External Requirements	35
5.	System Architecture	37
5.1	Objectives	37
5.2	전체 시스템 구조	37
A	Application Architecture	37
	다이어그램 3	37
B	Piggy-B Server Architecture	38
		105

다이어그램 4. Piggy-B 서버 구조	38
5.3 사용자 관리 Subsystem	39
A 고객 회원 관리	39
다이어그램 5. 고객 회원 정보 관리	39
B 가맹점 회원 관리	40
다이어그램 6. 가맹점 회원 정보 관리	40
5.4 동전 관리 Subsystem	41
A 고객 동전 관리	41
다이어그램 7. 고객 동전 관리	41
B 가맹점 동전 관리	42
다이어그램 8. 가맹점 동전 관리	42
5.5 환급 Subsystem	43
다이어그램 9. 환급 subsystem	43
6. System Requirements Specification	44
6.1 Objectives	44
6.2 Functional Requirements	44
A 동전 계산 기능	44

B	동전 관리 기능	45
C	NFC 통신 기능	45
D	환급 기능	46
E	갱신 기능	46
6.3	Non-functional Requirements	47
A	Product Requirements	47
B	Organizational Requirements	48
C	External Requirements	49
6.4	Scenario	50
A	시스템 가동 시나리오	50
B	사용자 회원가입 및 로그인 시나리오	50
C	가맹점 로그인 시나리오	52
D	가맹점 사용 시나리오	54
E	잔돈 적립 시나리오	56
F	적립금 확인 시나리오	57
G	적립금-계좌 송금 시나리오	58

7. System Models	60
7.1 Objectives	60
7.2 Context Models	60
A Context models	60
다이어그램 10. Context Model	60
B Process Diagram	61
다이어그램 11. Process Diagram	61
7.3 Interaction Models	62
A Use Case Modeling	62
다이어그램 12. 시스템 전체 Actor 와 Use case	62
다이어그램 13. 고객의 동전 조회 Use case	63
다이어그램 14. 고객 사용자 관리 Use case	64
다이어그램 15. 고객의 환급 Use case	65
다이어그램 16. 가맹점의 동전 조회 Use case	66
다이어그램 17. 가맹점의 사용자 관리 Use case	67
B Structural Models	68
다이어그램 18. 서버 시스템 Class Diagram	68
다이어그램 19. 어플리케이션 시스템 Class Diagram	69
	108

C. Behavioral Models	70
다이어그램 20. 사용자 관리 시스템 Data Flow Diagram	70
다이어그램 21. 동전 관리 시스템 Data Flow Diagram	70
다이어그램 22. 환급 시스템 Data Flow Diagram	70
다이어그램 23. 전체 시스템 State Diagram	71
다이어그램 24. 사용자 관리 State Diagram	72
다이어그램 25. 동전 관리 State Diagram	72
다이어그램 26. 환급 State Diagram	73
8. System Evolution	74
8.1 Objectives	74
8.2 Evolution of Hardware	74
8.3 Evolution of User Requirement	75
9. Appendices	78
9.1 Objectives	78
9.2 데이터 베이스 요구사항	78
9.3 사용자 시스템 요구사항	79
9.4 적용 개발 프로세스	83
	109

다이어그램 27. Waterfall Model	83
9.5 NFC	84
10. Index	88
10.1 Figure Index	88
10.2 Table Index	96
10.3 Diagram Index	103
11. Reference	111

11. References

POS 기 <http://mnbn.moneyweek.co.kr/mnbview.php?no=2013091022408055824>

NFC <http://www.makeuseof.com/tag/using-nfc-3-security-risks-to-be-aware-of/>

로그인 실패 <http://egloos.zum.com/chez/v/1873327>

로그인 확인 <http://lsk925.tistory.com/38>

스마트워치 <http://platum.kr/archives/15225>

server security <http://malatestariccardo.com/server-security-necessary-to-you/>

iOS <https://www.alooma.com/docs/integration/ios-sdk>

갤럭시 s7 <http://www.itworld.co.kr/news/98258>

POS 시스템

https://ko.wikipedia.org/wiki/%ED%8C%90%EB%A7%A4_%EC%8B%9C%EC%A0%90_%EC%A0%95%EB%B3%B4_%EA%B4%80%EB%A6%AC

NFC

https://ko.wikipedia.org/wiki/%EA%B7%BC%EA%B1%B0%EB%A6%AC_%EB%AC%B4_%EC%84%A0_%ED%86%B5%EC%8B%A0

안드로이드

[https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%95%88%EB%93%9C%EB%A1%9C%EC%9D%B4%EB%93%9C_\(%EC%9A%B4%EC%98%81_%EC%B2%B4%EC%A0%9C\)](https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%95%88%EB%93%9C%EB%A1%9C%EC%9D%B4%EB%93%9C_(%EC%9A%B4%EC%98%81_%EC%B2%B4%EC%A0%9C))

iOS [https://ko.wikipedia.org/wiki/IOS_\(%EC%95%A0%ED%94%8C\)](https://ko.wikipedia.org/wiki/IOS_(%EC%95%A0%ED%94%8C))

모바일응용어플리케이션

https://ko.wikipedia.org/wiki/%EB%AA%A8%EB%B0%94%EC%9D%BC_%EC%9D%91_%EC%9A%A9_%EC%86%8C%ED%94%84%ED%8A%B8%EC%9B%A8%EC%96%B4

PHP <https://ko.wikipedia.org/wiki/PHP>

통신네트워크

https://ko.wikipedia.org/wiki/%ED%86%B5%EC%8B%A0_%EB%84%A4%ED%8A%B8%EC%9B%8C%ED%81%AC

안드로이드-서버 통신 <http://cholol.tistory.com/162>

NFC 편의점사전 http://www.dt.co.kr/contents.html?article_no=2011101802010631742003

계좌 송금 <https://toss.im/faq>

UI <http://ruliweb.daum.net/news/view/MD20101215180150253.daum>

Phone

https://www.iconfinder.com/icons/905558/apple_device_iphone_mobile_phone_smartphone_icon#size=128

Wifi <http://www.iconsdb.com/black-icons/wifi-icon.html>

인증 http://www.neis.go.kr/pas_mms_nv13_001.do

Waterfall Software engineering 9th edition

Article NFC 기술과 서비스의 현재와 미래 전망

News '동전없는 사회' 이뤄지나...한은, 도입방안 검토

동전회수율

<http://news.mk.co.kr/v2/economy/view.php?sc=30000001&cm=%C7%EC%B5%E5%B6%F3%C0%CE&year=2011&no=430494&relatedcode=&wonNo=430523>

동전없는 사회 소셜벤처

<http://www.coinnpay.com/>